



宁波王龙科技股份有限公司
年产 6 万吨乙醛技术改造项目
环境影响报告书

(送审稿)

浙江青晟环境科技有限公司

Zhejiang Qingsheng Environment Consultancy Co., Ltd

编制日期 2024 年 3 月

项目建设单位要求审批环境影响报告书的申请报告

宁波市生态环境局：

本单位已委托浙江青晟环境科技有限公司编制完成了《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛技术改造项目环境影响报告书》（以下简称《环评报告》）和《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛技术改造项目环境影响报告书（公示稿）》（以下简称《环评全本公示稿》）。现报上，请贵局审批。

本单位同意《环评报告》和《环评全本公示稿》中所述项目性质、规模、地点、生产工艺、原辅材料、生产设备等生产相关内容。除涉密、涉隐私等内容外，《环评全本公示稿》与《环评报告》内容完全一致。

《环评全本公示稿》中不涉及国家机密、商业机密、个人隐私、公共安全、经济安全和社会稳定的内容。本单位同意公开《环评全本公示稿》。《环评报告》中无涉及商业机密的内容，若有涉密内容我公司将按规定单独装订报送。《环评全本公示稿》中已删除身份证号码、手机号码等涉及个人隐私的内容。删除依据：涉及个人隐私。

同时，我单位郑重承诺：

1、本项目申报的项目性质、项目地址、产品品种、产品产量、生产工艺、污染物排放量、污染防治措施等资料和附图、附件材料真实可靠，若有任何形式隐瞒或者提供虚假申请材料的，愿承担相应法律责任。

2、在本项目建设和运营中，严格遵守相关环保法律法规，落实“三同时”制度，按照《环评报告》和审批意见实施项目建设，切实落实各项污染防治和生态保护措施，确保污染物达标排放。若项目在建设和运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，我单位将及时办理相关环保手续。

特此申请和承诺。

（盖章）

年 月 日

目录

1	概述	1
1.1	建设项目特点	1
1.1.1	建设项目由来	1
1.1.2	项目特点	2
1.2	环境影响评价的工作过程	2
1.3	分析判定情况	3
1.3.1	生态环境分区符合性判定	3
1.3.2	总体规划和控制性详规符合性判定	3
1.3.3	产业政策符合性判定	4
1.3.4	“三线一单”符合性判定	4
1.3.5	评价类型判定	4
1.4	评价关注的主要环境问题及环境影响	5
1.5	报告书主要结论	5
2	总论	6
2.1	编制依据	6
2.1.1	法律法规及其他文件	6
2.1.2	相关政策及规划	7
2.1.3	技术规范	9
2.1.4	项目技术文件及其他依据	10
2.1.5	环境管理政策	11
2.1.6	有关项目技术文件和基础资料	12
2.2	环境影响要素与评价因子筛选	13
2.2.1	环境影响因素识别	13
2.2.2	评价因子筛选	14
2.3	生态环境分区及评价标准	14
2.3.1	生态环境分区	14
2.3.2	评价标准	19
2.4	评价工作等级和评价重点	26
2.4.1	评价工作等级	26
2.4.2	评价重点	30
2.5	评价范围和环境敏感区	30
2.5.1	评价范围	30
2.5.2	环境保护目标	31
2.6	相关规划	34
2.6.1	《余姚市滨海新城总体规划修编（2015-2030）》	34
2.6.2	《中意宁波生态园产业发展规划（2018-2022）》	35
2.6.3	化工园区规划符合性分析	38
2.6.4	《园区工业企业“污水零直排区”建设技术要点（试行）》符合性分析	51

2.6.5 余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案.....	53
2.6.6 国土空间规划符合性	56
2.7 其他符合性分析.....	57
2.7.1 长江经济带发展负面清单	57
2.7.2 浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）符合性分析	59
2.7.3 《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性分析	60
2.7.4 与《宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升指南》符合性情况	60
2.7.5 “两高”符合性分析.....	69
2.8 区域基础设施概况.....	70
2.8.1 余姚市小曹娥城市污水处理有限公司	70
2.8.2 原料来源	72
2.8.3 北仑环保固废处置有限公司	72
3 现有工程环境影响回顾评价	74
3.1 项目审批及验收情况.....	74
3.1.1 项目组成及主要工程内容.....	75
3.1.2 主要原辅材料及消耗量.....	86
3.1.3 厂区总平面布局及现有工程建设组成.....	88
3.2 现有工程主要生产工艺及产污环节.....	90
3.2.1 现有工程主要工艺流程示意图.....	90
3.2.2 “以新带老”防治措施	97
3.3 主要污染防治措施.....	98
3.4 污染源现状监测与评价.....	107
3.4.1 废气现状监测与评价.....	107
3.4.2 废水现状监测与评价.....	112
3.4.3 噪声现状监测与评价.....	113
3.5 各类污染物排放情况.....	113
3.6 现有项目温室气体排放情况.....	115
3.7 现有工程总量控制情况.....	116
3.8 排污许可证申请情况.....	116
3.9 环境风险防范措施.....	116
3.10 项目变更情况说明	117
3.1 1 排污许可及自行监测执行情况.....	121
3.12 存在的环保问题及整改要求	122
4 建设项目工程分析	123
4.1 项目基本信息	123
4.2 工艺方案比选.....	123
4.2.1 工艺技术比选.....	123

4.2.2	国外工艺技术概况.....	125
4.2.3	国内工艺技术概况.....	125
4.2.4	工艺技术比选.....	125
4.2.5	推荐的工艺技术.....	126
4.3	工艺方案.....	126
4.4	设备先进性分析.....	126
4.5	生产规模及产品方案.....	127
4.5.1	项目组成及主要工程内容.....	128
4.5.2	原辅材料及消耗.....	130
4.5.3	产能匹配性分析.....	136
4.5.4	劳动定员及工作时间.....	136
4.5.5	公用工程.....	136
4.5.6	环保工程.....	140
4.6	总图布置及选址合理性分析.....	140
4.7	生产工艺流程及产污环节.....	144
4.7.1	工艺流程及说明.....	144
4.7.2	物料平衡分析.....	147
4.8	施工期工程分析.....	148
4.8.1	施工期建设流程及产污分析.....	148
4.8.2	项目施工期污染源源强核算.....	148
4.9	运营期污染源强分析.....	152
4.9.1	主要污染源分布及主要污染因子汇总.....	152
4.9.2	废气.....	153
4.9.3	废水.....	160
4.9.4	噪声.....	165
4.9.5	固体废物.....	168
4.9.6	本项目主要污染物产生与排放情况汇总.....	172
4.9.7	全厂主要污染物产生与排放情况汇总.....	174
4.10	项目清洁生产水平分析.....	176
4.10.1	生产工艺与装备要求.....	176
4.10.2	清洁生产管理指标.....	177
4.10.3	进一步提升清洁生产水平的建议.....	177
4.11	总量控制分析.....	178
4.11.1	总量控制原则和要求.....	178
4.11.2	本项目总量平衡方案.....	178
4.11.3	全厂总量控制建议值.....	179
5	环境现状调查与评价.....	180
5.1	自然环境概况.....	180
5.1.1	地理位置.....	180
5.1.2	地形、地貌和地质.....	181

5.1.3	气象、气候特征.....	181
5.1.4	水文特征.....	183
5.1.5	植被.....	184
5.2	环境空气质量现状调查与评价.....	184
5.2.1	项目所在区域达标判定.....	184
5.2.2	环境空气质量现状.....	185
5.3	水环境质量现状调查与评价.....	187
5.4	地下水环境质量现状调查与评价.....	193
5.5	包气带环境质量调查与评价.....	200
5.6	声环境现状质量调查与评价.....	201
5.7	土壤环境质量调查与评价.....	201
5.8	生态环境现状调查与评价.....	205
5.9	区域污染源调查.....	205
5.10	交通运输移动源情况.....	206
6	环境影响预测与评价.....	207
6.1	施工期环境影响分析与评价.....	207
6.1.1	废气污染源.....	207
6.1.2	施工期地表水环境影响分析.....	208
6.1.3	施工期固体废物环境影响分析.....	208
6.1.4	施工期声环境影响分析.....	209
6.2	营运期环境影响预测与评价.....	210
6.2.1	大气环境影响预测与评价.....	210
6.2.2	水环境影响预测与评价.....	226
6.2.3	声环境影响预测与评价.....	244
6.2.4	土壤环境影响分析.....	248
6.2.5	固体废物处置与影响分析.....	252
6.2.6	生态环境影响分析.....	255
6.2.7	退役期环境影响分析.....	255
7	环境风险影响分析.....	256
7.1	评价依据.....	256
7.1.1	风险调查.....	256
7.1.2	行业及生产工艺（M）.....	257
7.1.3	危险物质及工艺系统危险性（P）分级.....	258
7.2	环境敏感程度 E 等级判定.....	258
7.2.1	环境敏感目标调查.....	258
7.2.2	大气环境敏感程度.....	261
7.2.3	地表水环境敏感程度.....	261
7.2.4	地下水环境敏感程度.....	262
7.2.5	风险潜势初判.....	263

7.2.6 评价等级确定.....	263
7.2.7 评价范围.....	263
7.3 环境风险识别.....	264
7.3.1 物质危险性识别.....	264
7.3.2 生产系统危险性识别.....	264
7.3.3 火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放.....	267
7.3.4 危险物质向环境转移途径识别.....	268
7.3.5 风险识别结果.....	268
7.4 风险事故情形分析.....	269
7.4.1 事故树分析.....	269
7.4.2 项目风险事故情形设定.....	270
7.4.3 源项分析.....	272
7.4.4 大气环境风险影响预测与评价.....	278
7.4.5 地表水环境影响预测与评价.....	296
7.4.6 地下水环境影响预测与评价.....	299
7.4.7 环境风险影响预测与评价结论.....	299
7.5 环境风险管理.....	299
7.5.1 环境风险防范措施.....	300
7.5.2 突发环境事件应急预案编制要求.....	310
7.5.3 环境风险防控设施联动机制.....	310
7.6 风险评价结论.....	311
7.6.1 厂内安全管理措施.....	312
7.6.2 突发环境事故应急预案.....	312
7.6.3 分析结论.....	312
8 碳排放评价.....	315
8.1 核算方法.....	315
8.2 本项目碳排放核算.....	317
8.2.1 核算边界.....	317
8.2.2 核算因子.....	317
8.2.3 二氧化碳产生和排放情况分析.....	317
8.2.4 温室气体和碳排放总量核算.....	318
8.3 碳排放评价结论.....	319
9 环境保护措施及其可行性分析.....	320
9.1 施工期环境保护措施及其可行性分析.....	320
9.1.1 施工期大气环境保护措施及可行性分析.....	320
9.1.2 施工期地表水环境保护措施及可行性分析.....	320
9.1.3 施工期噪声污染防治措施及可行性分析.....	321
9.1.4 施工期固体废物污染防治措施及可行性分析.....	322
9.2 营运期环境保护措施及其可行性分析.....	322
9.2.1 废气治理措施及其可行性分析.....	322

9.2.2 废水治理措施及其可行性分析.....	329
9.2.3 噪声治理措施及其可行性分析.....	332
9.2.4 固体废物治理措施及其可行性分析.....	332
9.2.5 环境事故风险防范措施.....	334
9.3 环保治理措施汇总.....	336
10 环境影响经济损益分析.....	338
10.1 环保投资估算.....	338
10.2 环境经济损益分析.....	338
11 环境管理与环境监测.....	340
11.1 环境管理.....	340
11.1.1 环境管理机构.....	340
11.1.2 的主要职责.....	340
11.1.3 施工期环境管理.....	341
11.1.4 竣工环境保护验收.....	341
11.1.5 营运期环境管理.....	341
11.1.6 信息公开.....	342
11.2 污染物排放清单.....	342
11.2.1 工程及原辅材料管理要求.....	342
11.3 排污许可证申领要求.....	345
11.4 排污口设置及规范化管理.....	346
11.4.1 排污口设置.....	346
11.4.2 排污规范化管理.....	347
11.5 环境监测计划.....	347
12 环境影响评价结论与建议.....	349
12.1 结论.....	349
12.1.1 项目概况.....	349
12.1.2 污染物排放情况.....	350
12.1.3 环境影响分析.....	351
12.1.4 环境风险影响分析.....	353
12.1.5 污染防治对策与建议.....	353
12.1.6 公众意见采纳情况.....	354
12.1.7 环境影响经济损益分析.....	354
12.1.8 环境管理与监测计划.....	354
12.2 “三线一单”符合性分析.....	354
12.3 审批原则符合性分析.....	354
12.3.1 生态环境分区符合性分析.....	354
12.3.2 污染物达标排放符合性分析.....	355
12.3.3 总量控制符合性分析.....	355
12.3.4 环境质量要求符合性分析.....	355

12.3.5 清洁生产要求的符合性分析.....	356
12.3.6 建设项目风险防范措施的符合性分析.....	356
12.4 综合结论.....	356
12.5 建议.....	356

1概述

1.1建设项目特点

1.1.1建设项目由来

宁波王龙科技股份有限公司成立于2009年10月，经营范围包括危险化学品生产；食品添加剂生产；饲料添加剂生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。一般项目：食品添加剂销售；饲料添加剂销售；水污染治理；大气污染治理；固体废物治理。

宁波王龙科技股份有限公司位于浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号(余姚市化工集聚区)，占地390亩，主要从事生产山梨酸（钾）、香兰素、醋酐等产品生产，系全球最大的山梨酸产品生产企业。一期工程（山梨酸（钾）、醋酐、双乙烯酮及醋酸衍生产品建设项目）位于厂区西部，主要生产山梨酸（钾）、醋酐、双乙烯酮及醋酸衍生产品。2011年3月15日委托编制的《宁波王龙科技股份有限公司山梨酸（钾）、醋酐、双乙烯酮及醋酸衍生产品建设项目环境影响报告书（报批稿）》通过原宁波市环境保护局审批（甬环建【2011】7号），该项目于2012年6月建成投产，并于2013年9月13日通过原宁波市环境保护局的环保设施竣工验收。二期工程（年产6万吨乙醛、4万吨丁烯醛、2万吨山梨酸钾、0.6万吨香兰素生产项目）位于厂区东部，主要生产乙醛、丁烯醛、山梨酸钾、香兰素产品。2015年8月18日委托编制的《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛、4万吨丁烯醛、2万吨山梨酸钾、0.6万吨香兰素生产项目环境影响报告书（报批稿）》通过原宁波市环境保护局审批（甬环建【2015】55号）。2017年3月，该项目建成投产。2018年1月18日，二期工程一阶段年产2万吨山梨酸钾、0.3万吨香兰素通过环保设施竣工验收。

现因企业发展需要，拟投资21000万元，在原有场地新建生产装置，将原来的乙醇氧化制乙醛装置技术改造为乙烯氧化制乙醛，年产6万吨乙醛生产规模不变。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业26，44、专用化学产品制造266，全部(含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的)”，应当编制环境影响报告书。

为此，宁波王龙科技股份有限公司委托浙江青晟环境科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作，我公司接受委托后在现场踏勘、资料收集、工程分析以及征求有关部门意见的基础上，于2024年2月编制完成了《宁波王龙科技股份有限

公司年产6万吨乙醛技术改造项目环境影响报告书》（送审稿）。

1.1.2项目特点

1、本项目位于余姚市化工集聚区范围内，在原有厂区内新建生产装置及辅助设施，实施“年产6万吨乙醛技术改造项目”，将原来的乙醇制乙醛装置技术改造为乙烯制乙醛，年产6万吨乙醛生产规模不变，项目建成后，全厂产品及规模均不变。

2、最近环境敏感点为厂界西南侧1.2km的中意宁波生态园管委会。

3、项目产生的污染物主要为有机废气(含水吸收尾气、脱轻塔尾气、罐区吸收塔尾气及废水处理设施高浓度废气)、废水处理设施低浓度废气和再生尾气，生产废水，此外还有高聚物、纯水制备废活性炭、废布袋等危险废物。上述污染物经有效治理后，对周边环境影响较小。主要治理措施如下：

1) 本项目生产装置区为成套密闭装置；罐区储罐均为低压固定顶罐；通过选用高效密封零件减少设备动静密封点泄漏废气的产生。

2) 本项目主要废气为水吸收尾气、脱轻塔尾气、罐区洗涤塔尾气和废水处理设施高浓度废气分别收集后统一经的一套“TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭粉末(消石灰)喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔”废气治理装置净化后由25m高排气筒排放，设备动静密封点废气、废水处理设施低浓度废气无组织排放。再生废气经洗涤塔净化后由15m高排气筒排放。废水处理设施低浓度废气经“碱喷淋+生物滤池”治理达标后经15m排气筒高空排放。

3) 本项目生产工艺废水、废气治理喷淋废水经废水处理站处理达标后排入市政污水管网，最终经余姚小曹娥城市污水处理有限公司处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排海（其中化学需氧量、氨氮、总氮和总磷等4项主要水污染物控制项目执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169-2018)中表2标准）。

4) 本项目纯水制备浓水主要用于循环冷却系统用水。

1.2环境影响评价的工作过程

本次环境影响评价的工作过程主要包括以下三个阶段。

表1.2-1 主要环境要素影响识别矩阵

阶段	工作内容	工作依据、要求及细节
一	确定项目环境影响评价文件类型为报告书	根据《建设项目环境影响分类管理名录》，本项目属专用化学产品制造，需编制环境影响报告书

	研究相关技术文件和其他相关文件；进行初步工程分析；开展初步的环境现状调查	根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查
	环境影响识别和评价因子筛选；明确评价重点和环境保护目标；确定工作等级、评价范围和评价标准	根据对项目初步调查，筛选评价因子；对项目选地进行实地踏勘，明确项目实施过程中的评价重点和环境保护目标；根据初步工程分析确定工作等级、评价范围和评价标准
	现场实地踏勘、调查分析现状	对项目选址地进行实地踏勘，对厂区现有项目污染源及项目所在地气象、水文、周围污染源分布情况进行调查分析
	制定工作方案	制定了监测方案、现场调查方案等，开展第二阶段工作
二	环境现状调查监测和评价	对区域大气、地表水、地下水、土壤及声环境进行监测、收集、分析与评价
		收集拟建地环境特征资料包括自然环境、区域污染源情况
	对建设项目进行工程分析	根据项目工程内容及相关资料，分析核算项目各类污染物产生及排放情况
	各环境要素环境影响预测与评价	依据各环境要素导则，从大气环境、水环境、声环境、固体废物、地下水、生态环境、环境风险七方面展开环境影响预测与评价
三	提出环境保护措施，进行技术经济论证	根据工程分析，提出环境保护措施，并进行技术经济论证环境效益
	给出污染物排放清单	根据工程分析，给出污染物排放清单
	给出建设项目环境影响评价结论	根据污染物排放情况、环境保护措施以及各环境要素环境影响预测评价给出建设项目环境影响评价结论

1.3分析判定情况

公司在接受委托后，首先通过现场踏勘及相关资料收集，对项目选址、规模、性质和工艺路线等合理性进行初步判定。具体如下：

1.3.1生态环境分区符合性判定

根据《余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于宁波市余姚市滨海新城产业集聚重点管控单元（ZH33028120015），主要产品为乙醛，属于“44、专用化学产品制造266，全部(含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的)”，为三类工业提升改造项目，经对照分析，未列入空间布局的约束条件中，符合生态环境分区管控方案。

1.3.2总体规划和控制性详规符合性判定

本项目所在地，规划为工业用地，且位于《浙江省经济和信息化厅等六部门关于公布2023年浙江省化工园区复核认定(第三批)通过的名单通知》(浙经信材料【2023】189号)名单内的余姚市化工集聚区，符合土地利用总体规划、城乡规划的

要求。

1.3.3产业政策符合性判定

本项目采用乙烯氧化法(不涉及汞及其化合物)生产乙醛，不属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类、限制类项目，不包含《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》中的淘汰设备，符合国家及地方产业政策。

1.3.4“三线一单”符合性判定

表1.3-1 “三线一单”环境分区管控符合性分析

内容		符合性分析
生态保护红线		本项目所在地及评价范围不在《余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案》划定的水源涵养、水土保持和其他生态功能生态保护红线范围内，结合《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）及《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号），本项目位于余姚市滨海新城朗海北路19号，项目在生态空间划定的生态保护红线范围、永久基本农田控制线外，且周边无自然生态红线区，不触及生态保护红线及永久基本农田控制线，符合浙江省国土空间总体规划“三区三线”规划要求。
环境质量底线	水环境质量底线	根据《余姚市生态环境质量报告书(2022年)》，2022年度纳污海域pH、化学需氧量、石油类、汞、铜、铅、镉均符合平均浓度达到《海水水质标准》(GB 3097-1997)中一类海水标准，活性磷酸盐、无机氮超四类海水标准，纳污海域水环境质量较差。
	大气环境质量底线目标	根据《余姚市生态环境质量报告书(2022年)》，2022年度余姚市六项基本污染物均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单，为城市环境空气质量达标区；项目所在地块的特征污染物乙醛、氮氧化物、氯化氢和非甲烷总烃等浓度均满足相关质量标准限值；。
	土壤环境风险管控底线目标	严格按本报告要求，落实地下水、土壤环境风险防范措施，正常运行工况下不具备污染途径，不会突破土壤环境质量底线。
资源利用上线	能源（煤炭）资源上线目标	本项目所需能源为电能、蒸汽，不涉及煤炭等能源使用，不会突破区域能源利用上线。
	水资源利用上线目标	本项目营运过程中消耗一定量的水资源，但消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破水资源利用上线。
	土地资源利用上线目标	本项目租用已建厂房，不占用耕地，不新增用地指标，不会突破土地资源利用上线。
生态环境准入清单		本项目为三类工业提升改造项目，未列入空间布局约束条件的行业中，严格实施污染物总量控制制度，实现雨污分流，其建设符合生态环境分区管控方案

1.3.5评价类型判定

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目需进行环境影响评价。对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），项目属于“C2669其他专用化学品产品制造”；对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目乙醛生产属于“二十三、化学原料和化学制品制造业26，44、专用化学产品制造266”，应当编制环境影响报告书。

表1.3-2 本项目所属的建设项目环境影响评价分类管理目录（2021版）

环评类别 项目类别		报告书	报告表	登记表	本栏目环境 敏感区含义
二十三、化学原料和化学制品制造业 26					
44	专用化学产品制造 261；农药制造 263；涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264；合成材料制造 265；专用化学产品制造 266；炸药、火药及焰火产品制造 267	全部(含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的)	单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的(不产生废水或挥发性有机物的除外)	/	/

1.4评价关注的主要环境问题及环境影响

本项目为技术改造项目，评价重点为分析评价项目生产过程中主要污染物的产生情况，并提出相应的环境风险防范及污染治理措施，确保项目排放的废气、废水、噪声、固体废物符合相关标准及浙江省、宁波市VOCs整治规范要求。同时分析评价项目实施过程中潜在环境风险及对周围环境的影响。

1.5报告书主要结论

宁波王龙科技股份有限公司在原厂区范围内(浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号的)实施“年产6万吨乙醛技术改造项目”，项目选址符合环境管控单元要求、国土空间规划等相关规划要求，符合国家和浙江省产业政策要求，采用的工艺和设备符合清洁生产要求，污染物排放量符合污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标要求，符合“三线一单”要求。从预测结果来看，本项目造成的环境影响基本符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求，公众参与满足相关要求，从环保角度而言，本项目在该厂址实施是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规及其他文件

- 1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》（2015.1.1）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》（2018.12.29修订）；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》（2018.10.26）；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》（2018.1.1）；
- 5) 《中华人民共和国噪声污染防治法（修订）》（2021.12.25）；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（2020.9.1）；
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- 8) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第3号，2018.8.1）；
- 9) 《建设项目环境保护管理条例（2017修订版）》（国务院令第682号，2017.10.1）；
- 10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021.1.1）；
- 11) 《国家危险废物名录（2021年版）》（2021.1.1）；
- 12) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019版）》（2019.12.20）；
- 13) 《环境影响评价公众参与办法》（2019.1.1）；
- 14) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办〔2013〕104号；
- 15) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办〔2014〕30号；
- 16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号；
- 17) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知，环发〔2015〕4号；
- 18) 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知，环大气〔2019〕53号；
- 19) 关于印发《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知，环大气〔2020〕33号；
- 20) 国务院关于印发《大气污染防治行动计划》的通知，国发〔2013〕37号；
- 21) 国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知，国发〔2015〕17号；
- 22) 国务院关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知，国发〔2016〕31号；

- 23)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号；
- 24)《挥发性有机物VOCs污染防治技术政策》，环境保护部2013年第31号公告；
- 25)《浙江省大气污染防治条例》（2020年修正文本）；
- 26)《浙江省海洋环境保护条例（修订）》（2015.12）；
- 27)《浙江省水污染防治条例（第三次修正）》（2020.12）；
- 28)《浙江省固体废物污染环境防治条例（第三次修正）》（2022.9）；
- 29)《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021年修订；
- 30)《浙江省人民政府关于加强节能降耗工作的通知》，浙政发〔2006〕35号；
- 31)《浙江省环境污染监督管理办法》，浙江省人民政府第341号令，2015年12月；
- 32)《浙江省人民政府关于进一步加强污染减排工作的通知》，浙政发〔2007〕34号；
- 33)关于印发《浙江省主要污染物总量减排管理、监测、统计和考核四个办法》的通知，浙环发〔2007〕57号；
- 34)《关于印发浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法的通知》，浙政办发〔2014〕86号；
- 35)关于印发《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法(试行)》的通知，浙环发〔2012〕10号；
- 36)《浙江省生态环境厅关于进一步加强工业固体废物环境管理的通知》（浙环〔2019〕2号）；
- 37)《关于进一步规范建设项目主要污染物总量管理相关事项的通知》（甬环发〔2014〕48号），宁波市环境保护局，2014.5。

2.1.2相关政策及规划

- 1)《产业结构调整指导目录（2024年本）》，国家发改委令第40号；
- 2)《市场准入负面清单（2022年版）》，发改体改规〔2022〕397号；
- 3)《宁波市城市总体规划（2006-2020年）》；
- 4)《宁波市生态环境局关于印发<余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（甬环发〔2020〕56号）；
- 5)《宁波市人民政府关于余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案的批复》（甬环发〔2020〕65号）；

- 6)《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》，宁波市环境保护局，1997.01；
- 7)《浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）的批复》（浙政函〔2015〕71号）；
- 8)《关于加强浙江省水功能区、水环境功能区、近岸海域环境功能区调整管理工作的通知》（浙环发〔2008〕44号）；
- 10)《余姚市人民政府办公室关于印发余姚市声环境功能区划分方案的通知》（2020年8月14日）；
- 11)《关于做好挥发性有机物总量控制工作的通知》，（浙环发[2017]29号）；
- 12)《浙江省挥发性有机物污染整治方案》（浙环发[2013]54号）；
- 13)《浙江省挥发性有机物深化治理与减排工作方案（2017-2020年）》（浙环发[2017]41号）；
- 14)《宁波市环境保护局关于印发挥发性有机物污染治理技术指南的通知》（甬环发[2016]55号）；
- 15)《关于印发加快推进浙江省长江经济带化工产业污染防治与绿色发展工作方案的通知》浙发改长三角(2020)315号；
- 16)《浙江省十四五挥发性有机物综合治理方案》；
- 17)《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》《浙江省应对气候变化“十四五”规划》(浙发改规划[2021]215号)；
- 18)《浙江省绿色低碳工厂建设评价导则》(2022版)；
- 19)《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》；
- 20)《关于化工、化纤、印染行业暂缓实施产能置换政策的通知》(浙经信投资(2022)53号)；
- 21)《浙江省应急管理厅、浙江省生态环境厅<关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见>》（浙应急基础[2022]143号）；
- 22)《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》；
- 23)《宁波市大气污染防治条例(2016年)》；
- 24)《宁波市水污染防治行动计划》；
- 25)《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）；
- 26)《浙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划》（浙环发〔2018〕35号）；
- 27)《宁波市打赢蓝天保卫战三年行动方案》（甬政办发〔2018〕149号）

- 28)《宁波市土壤污染防治工作实施方案》，甬政发[2017]51号；
- 29)《宁波市打赢蓝天保卫战三年行动方案》，甬政办发[2018]149号；
- 30)《宁波市生态环境局关于做好排污权有偿使用和交易工作纳入省排污权交易平台有关事项的通知》，甬环发函[2022]42号；
- 31)《宁波市人民政府办公厅关于印发宁波市排污权有偿使用和交易工作暂行办法的通知》，甬政办发[2012]295号；
- 32)《宁波市生态环境局关于印发余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，甬环发[2020]56号；
- 33)《宁波市碳达峰碳中和科技创新行动方案》(2021年12月21日)；
- 34)《宁波市量大建设项目十四五规划的通知》，2021.8.12实施；
- 35)《宁波市人民政府办公厅关于印发宁波市全域“无废城市”建设实施方案(2022-2025年)的通知》甬政办发[2022]57号；
- 36)《宁波市美丽宁波建设工作领导小组办公室关于印发宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案(试行)的通知》甬美丽办[2023]3号；
- 37)《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》（环办环评函[2021]346号）；
- 38)《浙江省生态环境厅关于印发实施<浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）>的通知》，浙环函[2021]179号；
- 39)《浙江省土壤污染防治条例》，2023.11。

2.1.3技术规范

- 1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 4)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- 5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 6)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJT2.3-2018）；
- 7)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 9)《排污许可证申请和核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)；
- 10)《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)；

- 11)《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013);
- 12)《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018);
- 13)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
- 14)《温室气体排放核算与报告要求第10部分 化工生产企业》;
- 15)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021);
- 16)《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019);
- 17)《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);
- 18)《燃气锅炉低氮改造工作技术指南《试行》》(浙江省生态环境厅, 2019年9月);
- 19)《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》;
- 20)《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南》(试行);
- 21)《浙江省挥发性有机物污染防治可行技术指南 油品、液体化工物料储存和运输》浙江省生态环境厅2021年。

2.1.4项目技术文件及其他依据

- 1)《浙江省企业投资项目备案(赋码)信息表》(项目代码: 2303-330281-07-02-650303), 2023年03月;
- 2)《宁波王龙科技股份有限公司山梨酸(钾)、醋酐、双乙烯酮及醋酸衍生产产品建设项目环境影响报告书》及其批复文件(2011年3月15日, 原宁波市环境保护局, 甬环建【2011】7号;
- 3)《宁波王龙科技股份有限公司山梨酸(钾)、醋酐、双乙烯酮及酸衍生产产品建设项目部分工程内容调整环境影响补充报告》(宁波市环境保护科学研究设计院, 2012年1月);
- 4)《宁波王龙科技股份有限公司山梨酸(钾)、醋酐、双乙烯酮及醋酸衍生产产品建设项目废气治理设施部分内容调整环境影响补充说明》(宁波市环境保护科学研究设计院, 2013年9月);
- 5)《宁波王龙科技股份有限公司山梨酸(钾)、醋酐、双乙烯酮及醋酸衍生产产品建设项目(一阶段)环境保护设施竣工验收监测报告》及验收意见(2013年10月, 原宁波市环境保护局);
- 6)《宁波王龙科技股份有限公司危险废物鉴别方案》(2014年6月, 浙江宏澄环境工程有限公司; 原宁波市环境保护局备案编号: 330281201401);
- 7)《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛、4万吨丁烯醛、2万吨山梨酸

钾、0.6万吨香兰素生产项目环境影响报告书》（2015年，宁波市环境保护科学研究院）；

8)《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛、4万吨丁烯醛、2万吨山梨酸钾、0.6万吨香兰素生产项目环境影响报告书》批复文件（2015年8月18日，原宁波市环境保护局，甬环建【2015】55号；

9)《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛、4万吨丁烯醛、2万吨山梨酸钾、0.6万吨香兰素生产项目部分工艺及环保设施调整环境影响补充报告》（2016年12月，浙江仁欣环科院有限责任公司）；

10)《宁波王龙科技股份有限公司环保核查报告》（2017年7月，浙江仁欣环科院有限责任公司）；

11)《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛、4万吨丁烯醛、2万吨山梨酸钾、0.6万吨香兰素生产项目环境影响报告书一阶段年产2万吨山梨酸钾、0.3万吨香兰素阶段性验收报告》（2018年1月18日，自主验收）；

12)《宁波王龙科技股份有限公司污水处理污泥危险特性鉴别报告》（2018年6月，浙江宏澄环境工程有限公司）；

13)《宁波王龙科技股份有限公司利用生物质资源年产2亿立方燃气节能技术改造项目环境影响报告表》及其批复（余环建【2024】41号）。

2.1.5环境管理政策

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）“四性五不批”符合性分析，本项目“四性五不准”符合性分析见下表。

表 2.1-5 “四性五不准”符合性分析

内容		本项目情况	是否符合
性	建设项目的环境可行性	本项目符合产业政策、达标排放、选址规划、生态规划、总量控制原则及环境质量要求等，从环保角度看，本项目拟建地实施是基本可行的。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本项目噪声根据技术导则推荐方法进行预测；固体废物环境影响分析根据相关要求进行；大气等按照技术导则要求进行了环境影响评价，结果可靠。	符合
	环境保护措施的有效性	本项目在切实落实本环评报告提出的各项污染防治措施前提下，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，因此其环境保护措施是可靠合理的。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环境结论是科学的。	符合

不 准	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本项目的建设符合当地总体规划，符合国家、地方产业政策，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，环境影响可控，环境风险可控，项目实施不会改变所在地环境质量水平和环境功能，可实现经济效益、社会效益、环境效益的统一，符合环境保护法律法规和相关法定规划。	符合
	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	区域大气环境质量现状各项因子均满足浙江省环境空气质量功能区划分方案要求。本项目废气经收集处理后可达标排放，预计对周边大气环境影响可接受，不会造成环境空气质量恶化或本底质量浓度超标的现象。 本项目不新增生活污水，生产废水经预处理达标后纳入市政污水管网，不属于不予批准的情形，不会对周边地表水环境造成不利影响。 本项目所在区域空气环境、水环境等均可达到相应环境质量标准。根据分析，本项目建设后仍可维持区域的环境质量等级，不会出现降级。因此，本项目的实施不触及环境质量底线。	符合
	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	在切实落实本环评报告提出的各项污染防治措施前提下，本项目各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，因此其环境保护措施是可靠合理的。	符合
	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	本项目为提升改造项目，对现有项目提出“以新带老”措施	符合
	建设项目的环评影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本评价基础资料数据具有真实性，内容不存在重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。	符合

综上所述，本项目建设符合各审批要求。

2.1.6 有关项目技术文件和基础资料

- 1) 《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛技术改造项目建设工程可行性研究报告》(2023.10)，中石油吉林化工工程有限公司；
- 2) 宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛技术改造项目设计文件(2023.10)，中石油吉林化工工程有限公司；
- 3) 《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛技术改造项目节能报告》(2023.3)，宁波市昊海节能环保科技有限公司；
- 4) 《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛技术改造项目安全预评价报

告》(2024.1)，宁波华东安全科技有限公司；

5) 建设单位提供的项目相关技术文件和资料。

2.2 环境影响要素与评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

在工程分析的基础上，通过对各环境要素影响的初步分析，建立主要环境影响要素识别矩阵和评价因子筛选矩阵，见表2.2-1、表2.2-2。

表 2.2-1 主要环境要素影响识别矩阵

环境要素	施工期	运营期	服务期满	备注
地质地貌	⑨	⑨	⑨	“①”有利影响，“②”不利影响，“③”可逆影响，“④”不可逆影响，“⑤”直接影响，“⑥”间接影响，“⑦”累积影响，“⑧”非累积影响；“⑨”轻微或无影响；
局地气候	⑨	⑨	⑨	
大气质量	⑨	②③⑤⑧	⑨	
地表水质量	⑨	⑨	⑨	
地下水质量	⑨	⑨	⑨	
土壤植被	⑨	⑨	⑨	
声学环境	⑨	②③⑤⑧	⑨	
区域经济	⑨	①⑤	⑨	
人群健康	⑨	⑨	⑨	
风景游览	⑨	⑨	⑨	

表 2.2-2 评价因子矩阵

环境识别	污染因子	施工期	运营期	
			生产单元	生活排放
空气	TSP	⑨	②③⑤⑧	⑨
	PM ₁₀	⑨	⑨	⑨
	PM _{2.5}	⑨	⑨	⑨
	SO ₂	⑨	⑨	⑨
	NO ₂	⑨	⑨	⑨
	氨	/	②③⑤⑧	⑨
	氯化氢	/	②③⑤⑧	⑨
	乙烯	/	②③⑤⑧	⑨
	乙醛	/	②③⑤⑧	⑨
	一氯甲烷	/	②③⑤⑧	⑨
	一氯乙烷	/	②③⑤⑧	⑨
	丁烯醛	/	②③⑤⑧	⑨
	二噁英	/	②③⑤⑧	⑨
	臭气浓度	⑨	②③⑤⑧	⑨
	非甲烷总烃	⑨	②③⑤⑧	⑨
水	pH	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧

	COD _{Cr}	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧
	BOD ₅	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧
	氨氮	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧
	TP	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧
	总氮	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧
	总磷	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧
	乙醛	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧
噪声	噪声	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧
固废	固体废物	⑨	②③⑤⑧	②③⑤⑧

2.2.2 评价因子筛选

根据环境影响评价技术导则有关要求、项目所在区域环境特点以及项目主要污染物排放特征，确定本项目环境影响评价因子如下：

表 2.2-3 现状及预测评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、TSP、NO _x 、醋酸(乙酸)、乙醛、一氯甲烷、氯化氢、丁烯醛、非甲烷总烃、二噁英	VOCs(以非甲烷总烃计)、乙醛、NO ₂ 、氯化氢
地表水环境	水温、pH、DO、COD _{Mn} 、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、镉、汞、铅、铜等	COD _{Mn} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、氯化物、总磷、乙醛
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、氯化物、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、铜、钡、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、丁烯醛、乙醛、氯甲烷、氯乙烷、苯并[a]芘、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、铜、锌、总大肠菌群、细菌总数、石油类	COD _{Mn} 、氨氮、氯化物、乙醛
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中所有基本项目和乙醛、一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、二氯乙烷、三氯乙烷、二噁英、丁烯醛、石油烃(C10-C40)、pH、苯并[a]芘共 57 项	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
声环境	等效连续 A 声级 LAeq	等效连续 A 声级 LAeq
固体废物	/	一般工业废物、危险废物

2.3 生态环境分区及评价标准

2.3.1 生态环境分区

1、生态环境分区

根据《余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于宁波市余姚市滨海新城产业集聚重点管控单元（ZH33028120015），具体位置见下图。

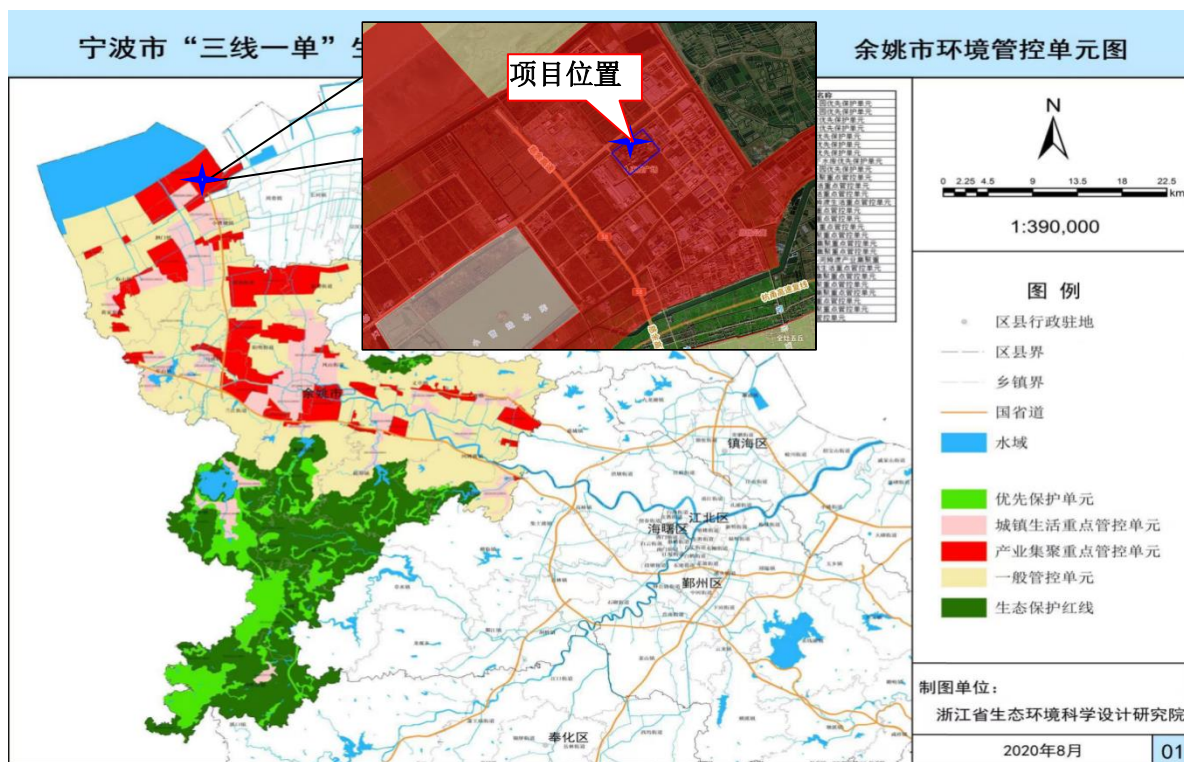


图 2.3-1 余姚市管控单元分类图

2、环境空气功能区划

根据《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》，项目所在地环境空气属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区。见下图。



图 2.3-2 宁波市环境空气质量划分图

3、水环境功能区划

根据浙江省水利厅浙江省环境保护厅关于《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015年）》（浙政函[2015]71号）规定，项目所在地块附近内河地表水域为钱塘江（序号为367），水功能区为余姚西北部河网余姚农业、工业用水区，水环境功能区为农业、工业用水区，其目标水质为《地表水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，详见图2.3-3。

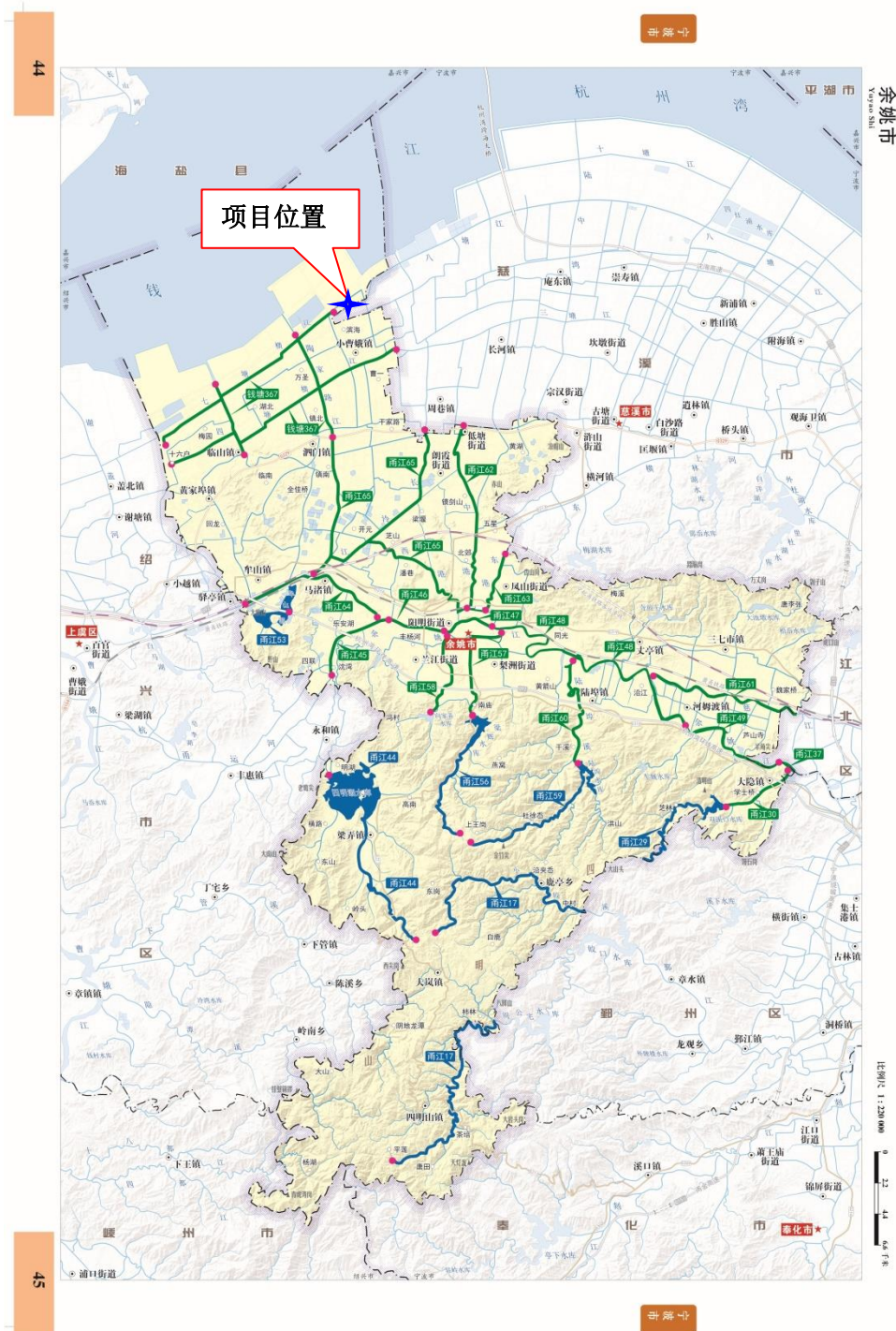


图 2.3-3 地表水环境功能区划

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》（浙环发[2001]242号），项目所在附近海域为杭州湾南岸二类区，编号为B06II，海域功能为海水养殖、盐业，为二类功能区，海水水质保护目标为二类，项目附近海域环境功能区划图见2.3-3。

浙江省近岸海域环境功能区划（调整）示意图

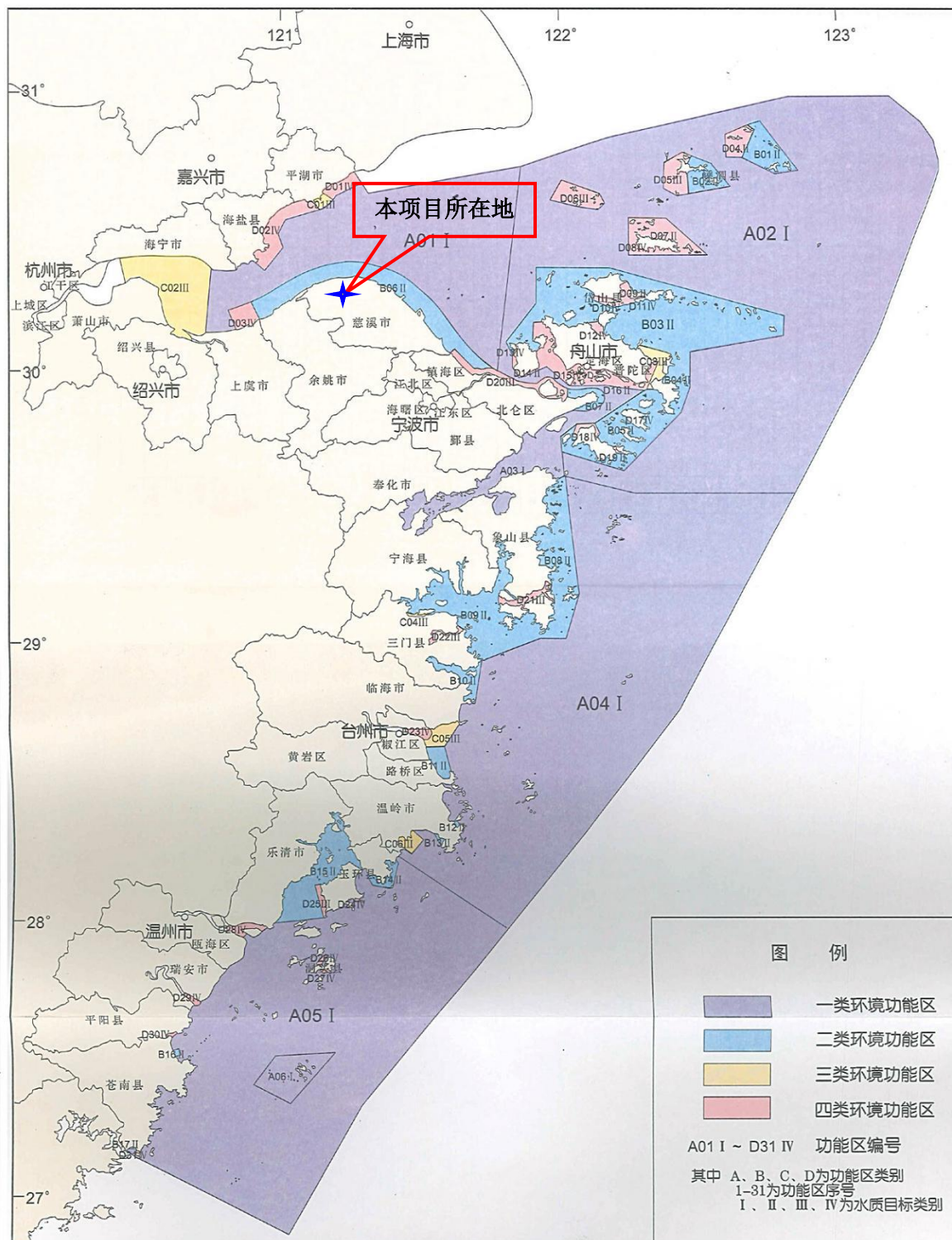


图 2.3-4 项目附近海域环境功能区划图

4、声环境功能区划

根据《余姚市人民政府关于印发余姚市声环境功能区划分方案的通知》(余政办发(2019)61号)可知,本项目所在地未划分声功能区。项目所在地周边均为工业企业,根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014),项目所在地以工业生产为主要功能,属3类声环境功能区。因此,项目所在区域参照《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准限值,项目所在区域声环境功能区划详见下图。

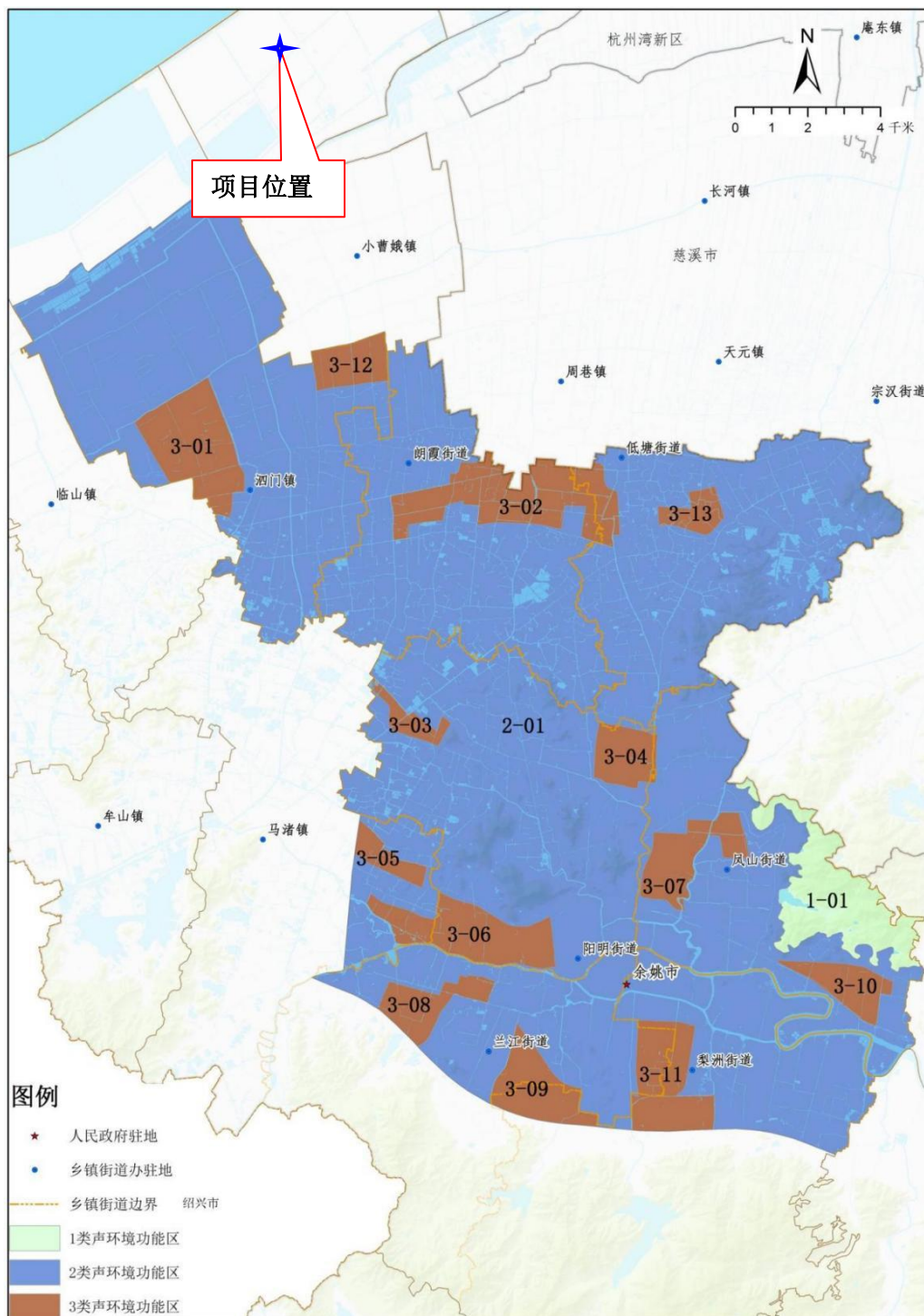


图 2.3-5 余姚市声环境功能区划图

2.3.2 评价标准

1、环境质量标准

1) 环境空气质量标准

根据环境空气质量功能区划，项目所在区域属二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及2018年第1号修改单；氯化氢、乙醛环境质量标准执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考值；非甲烷总烃执行“大气污染物综合排放标准编制说明”建议值 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ；乙烯执行前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度CH245-71；氯甲烷参考执行《环境影响评价导则：农药建设项目》附录C中AMEG计算公式的计算值，一氯乙烷参照执行美国化学物质的AMEG值。

表2.3-1 环境空气质量标准

污染物名称	平均时间	二级浓度限值	单位	备注
SO ₂	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	GB3095-2012 二级标准及 2018 年第 1 号修改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
O ₃	日最大8小时平均	100		
	1 小时平均	160		
CO	24 小时平均	4000		
	1 小时平均	10000		
非甲烷总烃	一次值	2000		《大气污染物综合排放标准 详解》
氨	1 小时平均	200		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
硫化氢	1 小时平均	10		
氯化氢	1 小时平均	50		
乙醛	1 小时平均	10		
乙烯	一次值	3	mg/m^3	前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度 CH245-71
	日均值	3		
醋酸	一次值	0.2	mg/m^3	
	日均值	0.06		
光气	一次值	0.5	mg/m^3	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
草酸	一次值	0.064*		
丁烯醛	一次值	0.026*		
二氯甲烷	一次值	0.214*		

一氯甲烷	一次值	0.19*	mg/m ³	《环境影响评价导则：农药建设项目》附录 C 中 AMEG 计算公式的计算值
一氯乙烷	一次值	6.19	mg/m ³	美国化学物质的 AMEG
二噁英	一次值	0.6	pgTEQ/m ³	参照日本标准
乙烷	一次值	14.6	mg/m ³	美国化学物质的 AMEG
注：1、草酸 LD50:600mg/kg，一氯甲烷 LD50:1800mg/kg，丁烯醛 LD50：240mg/kg 2、*以毒理学数据 LD ₅₀ 为基础的计算公式为： $AMEG_{AH}=0.107 \times LD_{50}/1000$ 式中：AMEG _{AH} —空气环境目标值(相当于居住区空气中日平均最高容许浓度，mg/m ³) LD ₅₀ —大鼠经口给毒的半数致死剂量，若无此数据，可取与其接近的毒理学数据。				

2) 地表水环境质量标准

根据《浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）的批复》，项目所在地地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，主要标准值见下表。

表2.3-2 地表水环境质量标准

序号	项目	标准值 (mg/L, pH 无量纲)				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6~9				
2	DO≥	饱和率 90% (或 7.5)	6	5	3	2
3	BOD ₅ ≤	3	3	4	6	10
4	COD≤	15	15	20	30	40
5	氨氮≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
6	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
7	总磷≤	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
8	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.5	1.0
9	粪大肠菌群≤	200	2000	10000	20000	40000
10	乙醛	0.05(集中式生活饮用水特定项目)				

3) 地下水环境质量标准

参照地表水评价标准，执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，主要参数见下表。

表2.3-3 地下水环境质量标准

序号	项目	标准值 (mg/L, pH 无量纲)				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9
2	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
7	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
8	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
9	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00

10	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
11	挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
12	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
13	耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
14	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
15	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
16	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
17	总大肠菌数	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
18	菌落总数	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
19	亚硝酸盐	≤0.01	≤0.1	≤1.0	≤4.8	>4.8
20	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
21	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
22	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
23	碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
24	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.05	>0.05
25	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
26	硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
27	铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
28	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10

4) 声环境质量标准

根据《余姚市人民政府关于印发余姚市声环境功能区划分方案的通知》(余政办发(2019)61号)可知,本项目所在地未划分声功能区。项目所在地周边均为工业企业,根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014),项目所在地以工业生产为主要功能,属3类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准(昼间65dB(A),夜间55dB(A))。

5) 土壤环境质量标准

区域土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地的筛选值标准,具体详见下表。

表2.3-4 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(单位:除pH外均为mg/kg)

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					

8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	4	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	40
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700

其他项目-石油烃类					
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	5000	9000
备注: 1. 地块土壤汇总污染物检测超过筛选值, 但等于或者低于土壤环境背景值水平, 不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。					

2、污染物排放标准

根据《浙江省生态环境厅关于执行国家排放标准大气污染物特别排放限值的通告》(浙环发[2019]14号)中要求, 浙江省全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值。

1) 施工期废气污染物排放标准

施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 相关限值, 详见表 2.3-6。

2) 废气污染物排放标准

本项目工艺废气执行《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)相关限值, 其未规定的参照执行《大气污染物综合排放标准编制说明》DMEG 公式进行计算值, 主要排放限值见下表。

表2.3-5 《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 单位: mg/m³

序号	污染物	排放限值	污染物排放 监控位置	无组织排放监控浓度限值	
				监控点	浓度
1	非甲烷总烃	去除率≥97%	车间或生产 设施排气筒	周界外浓度 最高点	4.0
2	非甲烷总烃(废水处理有 机废气收集处理装置)	120			0.2
3	氯化氢 (含卤代烃有机废气)	30			5*
4	一氯甲烷 ⁽²⁾	20			
5	颗粒物	20		/	
6	乙醛	50		/	
7	光气	0.5		/	
8	氮氧化物	150		/	
9	乙烯	5700		美国化学物质的 DMEG	
10	醋酸 ⁽²⁾	158.85		《大气污染物综合排放标准 编制说明》	
11	草酸 ⁽²⁾	27		DMEGAH=45×LD ₅₀	
12	丁烯醛 ⁽²⁾	10.8			
13	乙烷	6100	mg/m ³	美国化学物质的 DMEG	
14	一氯乙烷	2600	mg/m ³	美国化学物质的 DMEG	
15	二噁英	0.1	ngTEQ/m ³		

注: 1、草酸 LD₅₀: 600mg/kg, 醋酸 LD₅₀: 3530mg/kg, 一氯甲烷: LD₅₀: 1800mg/kg, 丁烯醛: 240mg/kg
 2、⁽¹⁾待国家污染物监测方法标准发布后实施。
⁽²⁾排放浓度按照 DMEG 公式进行计算:
 DMEGAH(μg/m³)=45×LD₅₀
 式中: DMEGAH——允许排放浓度;
 LD₅₀——化学物质的毒理数据, 一般取大鼠经口给毒的 LD₅₀, 若无此数据, 可 取与其接近的

毒理学数据。

废水处理设施低浓度废水中非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2相关限值，氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），详见下表：

表2.3-6 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度 (m)	二级标准限值	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
非甲烷总烃	120	15	10		4.0

表2.3-7 《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）

污染物	最高允许排放速率		厂界标准值 mg/m ³
	排气筒高度 (m)	二级 kg/h	
氨	15	4.9	1.5
	25	14	
硫化氢	15	0.33	0.06
	25	0.90	
臭气浓度	15	2000(无量纲)	20(无量纲)

*注：某排气筒高度处于表列两高度之间，用四舍五入法计算其最高允许排放速率。本项目恶臭废气的排放速率均按 15m 高排气筒对应的速率进行控制

3) 挥发性有机液体储罐污染控制要求

(1)新建企业自 2015 年 7 月 1 日起，现有企业自 2017 年 7 月 1 日起，执行下列挥发性有机液体储罐污染控制要求。

①储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体应采用压力储罐。

②储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 150m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一：

a)采用内浮顶罐：内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。

b)采用外浮顶罐：外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。

c)采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。

③浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态应密闭。若检测到密封设施不能密闭，在不关闭工艺单元的条件下，在

15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。

④对浮盘的检查至少每 6 个月进行一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存 1 年以上。

厂区内的挥发性有机物排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）附录A表A.1厂区内VOCs无组织排放限值，主要排放限值见下表。

表2.3-8 挥发性有机物无组织排放控制标准

污染物项目	特别排放限值(mg/m ³)	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

4) 废水污染物排放标准

本项目纯水制备废水主要用于循环冷却系统；本项目生产废水部分经自建废水处理设施预处理达《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2022)冷却用水后回用于冷却塔补充水，部分经预处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放浓度限值）排入市政污水管道，最终经余姚小曹娥城市污水处理有限公司处理达标后排海，具体水质限值，详见下表：

表2.3-9 回用水水质标准限值

污染物	pH	化学需氧量(CODCr)	悬浮物(SS)	氨氮(NH ₃ -N)	总磷	溶解性总固体
敞开式循环水冷却水系统水	6.5 ~ 8.5	60	-	10	1	1000
注：以上单位，除特别注明外，均以 mg/L 计；pH 值为一个允许范围。						

表2.3-10 石油化学工业污染物排放标准 单位: mg/L

序号	污染物	标准限值	标准来源
		直接排放	
1	pH（无量纲）	6.0~9.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
2	COD _{Cr}	60	
3	BOD ₅	20	
4	SS	70	
5	氨氮	8.0	
6	石油类	5.0	
7	总氮	40	
8	总磷	1.0	
9	总有机碳	20	
10	总铜	0.5	
11	总锌	2.0	
12	可吸附有机卤化物	1.0	
13	二氯甲烷（mg/L）	0.2	
14	1, 2-二氯乙烷	0.3	
15	三氯甲烷	0.3	
16	1, 1, 1-三氯乙烷	20	

17	氯乙烯	0.05	
18	三氯乙烯	0.3	
19	四氯乙烯	0.1	
20	乙醛	0.5	

余姚小曹娥城市污水处理有限公司废水经其处理后最终排入镇海-北仑-大榭海域，其出水水质中化学需氧量、氨氮、总氮和总磷等4项主要水污染物控制项目执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表2标准，其他污染物控制指标仍执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准。主要污染物排放标准限值见下表。

表2.3-11 余姚小曹娥城市污水处理有限公司排放标准 单位: mg/L(pH除外)

序号	污染物项目	限值	标准名称
1	pH	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准中的 A 级标准
2	BOD ₅	10	
3	石油类	1	
4	SS	10	
5	COD _{Cr}	40	《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）表 1 限值
6	氨氮	2（4） ¹	
7	总氮	12（15） ¹	
8	总磷	0.5	
9	总铬	0.1	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 2 部分一类污染物最高允许排放浓度
10	六价铬	0.05	
11	总氰化物	0.5	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 3 选择控制项目最高允许排放浓度

注 1: 括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。其中氨氮出水浓度按照年平均排放浓度 2.83mg/L 计；总氮按照年平均排放浓度 13.25mg/L 计。

5) 噪声排放标准

营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)。

6) 其他污染物控制标准

其他污染物控制标准见下表。

表2.3-12 其它污染物控制标准

标准名称	标准号
一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准	GB18599-2020（代替 GB 18599-2001）
危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023
危险废物鉴别标准	GB5085.7-2019 代替 GB5085.7-2007

2.4评价工作等级和评价重点

2.4.1评价工作等级

根据项目工程内容及周围的自然环境状况，结合《环境影响评价技术导则》，

确定评价等级和评价范围如下：

2.4.1.1 大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），确定大气评价等级时，根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大1h地面空气质量浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择对应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）导则推荐的估算模式AERSCREEN计算，采用5.2评价标准确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

表2.4-1 大气评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% < P_{max} < 10\%$
三级评价	$P_{max} < 1\%$

表2.4-2 估算模型参数选取一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	83.09(人)
最高环境温度/ $^{\circ}C$		41.3
最低环境温度/ $^{\circ}C$		-9.3
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	不小于 90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☒ 是 ☐ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

表2.4-3 本项目各类废气污染物环境空气影响估算结果表

污染源名称			最大落地浓度对应下风距离(m)	最大落地浓度 mg/m ³	D10%对应下风距离(m)	评价标准 mg/m ³	占标率%	推荐评价等级
生产装置区、罐区与废水处理设施(高浓度)	NO ₂	点源	33	2.84E-02	50	0.2	14.18	一级
	乙烯	点源	33	2.05E-02	/	3	0.68	
	乙醛	点源	33	9.45E-03	1750	10	94.50	
	氯化氢	点源	33	1.59E-02	525	50	31.82	
	一氯甲烷	点源	33	1.54E-03	/	0.19	0.81	
	一氯乙烷	点源	33	1.99E-03	/	6.19	0.03	
	非甲烷总烃	点源	33	3.89E-02	/	2	1.94	
	乙烷	点源	33	0.01	/	14.6	0	
	氨	点源	33	0.23	/	0.2	0	
	颗粒物	点源	33	0.01	/	0.9	0	
生产装置区及罐区	非甲烷总烃	面源	99	5.57E-05	/	2	0	三级
废水处理设施(低浓度)	非甲烷总烃	点源	74	2.84E-04	/	2	0.01	三级
	非甲烷总烃	面源	10	1.45E-01	/	2	7.23	二级

根据后文预测计算，占标率最大为有机废气排气筒（DA001）有组织排放的乙醛，其最大落地浓度为9.45E-03mg/m³，占标率P为94.50%，未达占标率100%，占标率10%的最远距离D_{10%}为下风量1750m处。

根据评价等级判断标准，确定本项目大气评价等级为一级。

2.4.1.2地表水环境评价工作等级

根据工程分析可知，本项目排放的废水主要为生产工艺废水、废气处理废水和纯水制备废水。生产工艺废水、废气处理废水经自建废水处理设施处理达标后纳入市政污水管网。本项目纯水制备废水主要用于循环冷却系统，多余部分纳入市政污水管网。对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018），评级等级为三级B，可不开展区域污染源调查。

主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。

2.4.1.3 地下水环境评价工作等级

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属“L、石化、化工，85、专用化学品制造，除单纯混合和分装外的”，地下水环境影响评价项目类别为I类；本项目位于化工集聚区，环境敏感程度为不敏感，地下水评价等级确定如下：

表2.4-4 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

项目所在地不涉及饮用水水源准保护区以及补给径流区和特殊地下水资源保护区，环境敏感程度为不敏感。

表2.4-5 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
85、基本化学原料制造：化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造	除单纯混合和分装外的	单纯混合和分装的	I类	III类

表2.4-6 地下水评价工作等级分级表

项目类别环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据评价工作等级分级表，地下水评价等级判定为二级。

2.4.1.4 声环境评价工作等级

项目所在区域声环境为3类区，建成投产前后对周围声压级增幅不大，且评价范围内周边无声环境保护对象。根据《环境影响评价技术导则 声环境》

（HJ2.4-2021）评价工作等级划分的基本原则和判据，噪声评价等级确定为三级。

2.4.1.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤导则（试行）》（HJ964-2018）表A.1，本项目为污染影响型项目，属“制造业，石油、化工，化学原料和化学制品制造”，属于I类项目，本项目占地面积约为4000m²，属于小型规模（≤5hm²）；项目所在地 周边土壤环境程度为不敏感，本项目土壤评价等级为二级。

表2.4-7 地下水评价工作等级分级表

占地规模评价工作等级敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.4.1.6 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价工作等级划分表有关内容，本项目位于化工集聚区原有厂区内，符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类技改项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可简化为生态影响分析，无需确定评价等级。

2.4.1.7 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势综合等级为IV+，建设项目环境风险评价等级为一级评价。

2.4.2 评价重点

- 1) 根据项目生产内容及排放的主要污染物，开展环境质量现状调查，了解项目所在地环境质量现状。
- 2) 根据工程分析结果，分析评价项目污染物排放量，重点分析评价废气、废水、噪声、固废等污染物对周边环境的影响，提出污染防治措施及环境风险防范措施，并对企业污染物排放实行总量控制。

2.5 评价范围和环境敏感区

2.5.1 评价范围

- 1) **环境空气：**本项目大气评价等级为一级，D_{10%}<2.5km，环境空气评价范围为以项目厂址为中心区域，边长为5km的矩形区域。
- 2) **地表水环境：**本项目地表水环境评价等级为三级B，因此不设具体的评价

范围。

3) 地下水环境: 本项目地下水评价等级为二级, 本项目地下水评价范围采用自定义法确定, 以本项目建设区为中心, 西侧至慈余高速, 北侧至十一塘江沿海防洪堤坝, 东侧至曹一路东侧内河及爱国江, 南侧至科兴路为水文地质单元边界, 同时考虑本项目周边所在区域地下水环境不敏感, 评价范围取项目周边 14.2km^2 的区域($6\sim 20\text{km}^2$ 范围内)。评价范围详见图2.5-2。

4) 声环境: 厂界外200m的区域。

5) 土壤环境: 本项目土壤评价等级为二级, 土壤评价范围为占地范围内及厂界外200m范围内。

6) 环境风险: 根据“环境风险评价”章节中风险评价等级的确定, 本项目环境风险评价等级为一级, 风险评价范围如下:

大气环境风险评价范围: 距离项目边界5km范围。

地表水环境风险评价范围: 与地表水评价范围相同。

地下水环境风险评价范围: 与地下水评价范围相同。

2.5.2 环境保护目标

根据现状调查, 项目周边无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等保护对象, 按环境要素区分, 各环境要素保护对象见下表。

表2.5-1 本项目环境保护目标一览表

护类别	序号	名称	位置		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			经度	纬度					
境空气	1	园区管委会	121.048777	30.259406	行政办公	环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区	西北	1200
	2	余姚市辛慧幼儿园	121.073872	30.258333	幼儿园			东南	2000
	3	余姚市辛慧学校	121.074000	30.257904	学校			东南	2100
	4	农场村	121.074301	30.256981	居民			东南	2300
	5	双潭村(慈溪市周巷镇)	121.076908	30.247207	居民			东南	2800
	6	建民村	121.070213	30.244590	居民			东南	2100
	7	滨海村	121.058712	30.240062	居民			西南	2850
	8	人和村	121.050214	30.227531	居民			西南	4900
	9	余姚市滨海小学	121.065664	30.232938	学校			东南	4000
	10	中意宁波生态园实验学校	121.019144	30.249375	学校			西南	4100
	11	规划居住区	121.039292	30.257920	居民			西	2000
	1	内河	/	/	地表水体		《地表水环境质量	东	50

表水环境							标准》 (GB3838-2002)III类		
下水环境	1	/	/	/	评价范围内地下水	潜水含水层	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类	/	
壤环境	1	/	/	/	评价范围内土壤	土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)第二类用地标准	/	

注：上表中的环境保护目标均位于环境空气二类区。



图 2.5-1 评价范围及保护目标示意图（声、大气、土壤、地下水）

2.6 相关规划

2.6.1 《余姚市滨海新城总体规划修编（2015-2030）》

（1）规划范围：北至十一塘、南至杭甬高速复线、小曹娥行政边界及市界、西至滨海围垦用地余姚市与上虞市交界线、东至市界，规划用地面积约为72.05km²，其中规划建设用地面积约为34.765km²。

（2）规划期限：规划期限为2015-2030年，其中近期至2020年，远期至2030年。

（3）功能定位：至远期乃至远景年，将余姚滨海新城打造成为余姚市域副中心，成为余姚转型发展窗口和实现美好生活的引擎。面向国际的产业与技术合作集聚区，辐射长三角区域的先进制造业基地，引领未来的产城人融合的国际新城。

（4）主导产业：新能源、新材料、新装备制造业、节能环保、电子信息、生物化工、模具加工、家用电器等。

（5）规划结构：远期规划范围内形成“一轴一岛、一核多点；二廊八片、生态融合”的布局结构。总体用地布局：包括城市建设用地、区域交通设施用地、其它建设用地，城市建设用地总用地面积为3302.93hm²，主要分布于两个区块，一块为中意宁波生态园核心区，一块为生态园东侧产业用地区域。



图 2.6-1 余姚市滨海新城总体规划滨海新城土地利用规划图

本项目符合性分析：

本项目位于中意宁波生态园区块，属于余姚市域总体规划中提及的沿杭州湾产业带的一部分，本项目为宁波王龙科技股份有限公司现有项目提升改造，所在地块的土地性质为工业用地，企业属于主导产业中的生物化工产业，符合该片区的产业发展导向和工业用地的要求，符合余姚市域总体规划(2014-2030)。

2.6.2 《中意宁波生态园产业发展规划（2018-2022）》

（1）规划范围

中意宁波生态园北至十二塘沿海防洪堤坝，南至杭甬高速复线、小曹娥行政边界及市界，西至固北北路江，东至涛声路，总规划面积约40平方公里，其中近期规划面积26平方公里，远期向北围海拓展约14平方公里。中意宁波生态园（以下简称“生态园”）向东延伸，即自涛声路至曹一路的工业区为生态园托管区，托管范围约10平方公里。本产业规划范围为：曹一路以西，兴姚路以北，固北北路以东，十一塘江沿海防洪堤坝以南，约32平方公里。包括中意宁波生态园近期规划26平方公里，和生态园以东约6平方公里的托管区。

（2）规划期限

规划以2018年为基期，规划时间段为2018-2022年。

（3）发展总体目标

以国际化、高端化、集聚化为引领，以信息化、智能化为手段，把生态园建设成为余姚市转型升级先行区和创新展示范区、宁波市“一带一路”建设新高地、长江三角洲地区高新技术产业生产制造基地、国内顶级和国际一流的生态型产业示范区。到2022年，新能源汽车及新材料产业体系基本建立，成为抢占国际制高点的战略产业，通用航空产业重点发展领域明显突破、优势特色领域不断拓宽，节能环保、生命健康、高端装备等产业实现跨越式发展，重点细分产业培育取得突破性进展，产业发展动力不断增强，产业创新能力显著提升，创业成长环境日益完善，形成主体活跃、要素丰富、机制灵活的战略性新兴产业生态系统，产业辐射带动力进一步增强，成为余姚经济社会发展的新动力。

（4）产业发展重点及方向

紧抓全球新一轮的科技革命、产业变革以及我国深化改革的难得历史机遇，充分发挥地区的比较优势，以先进制造业为导向，形成“4+1+1”产业发展布局，即新能源汽车及新材料、节能环保、生命健康、通用航空四大产业基地，中意启迪科技城和本地企业转型升级示范区。

①**新能源汽车及新材料产业** 发挥新能源汽车整车和关键零部件基础较好的优势，结合当前核心技术发展趋势，近期重点聚焦新能源汽车关键零部件及基础材料，远期向整车产业化、汽车智能化和充换电设施等领域进军。

②**节能环保产业** 面向国内外节能和环保市场，针对长三角节能环保产品需求，依托浙江省节能环保产业发展基础，加快发展重点领域技术装备，打造集研发、设计、制造、服务“四位一体”的节能环保产业体系。重点发展节能降碳和清洁能源 技术装备、节能电器、环保技术装备、资源循环利用技术装备、节能环保服务业、节能环保新材料五大领域。以绿色生态理念贯穿生态园规划布局、产业指引、开发建设，推进智能化、节能化、生态化高端产业基地建设。

③**通用航空产业** 重点发展通用航空制造业，重点发展通用航空器制造和飞机维修改造产业，配套发展公务机托管、零部件支援、航空物流等通航运营管理产业，积极拓展飞行培训、航空旅游、航空文化等关联服务业，联动发展高端装备产业，形成集设计、研发、制造、认证、维修、运营、服务在内的航空制造完整产业链体系。

④**生命健康产业** 紧密结合我国全民健康保障需求和医疗卫生体制改革需要，立足宁波市优势产业基础，以差异化、高端化发展为目标，强化生物制药、医疗设备制造优势，打造健康制造业和健康服务业两大板块，发展医疗设备、生物医药、高端医美、预防医疗等四大领域，配套发展健康护理、健康金融、健康旅游等相关产业，形成“医、药、健、养”四位一体的生命健康产业集群。

⑤**中意启迪科技城** 以新能源、新材料、节能环保、生命健康、通用航空及信息技术等科技实业为支撑，以文化资源、科技资源和创新资源为基础，基于生态园绿色、创新、开放的发展理念，打造走在时尚前沿的文创孵化基地、融合中意特色的文化产业中心、助力企业高速发展的智能化生产加速器 and 高度集成的智能工厂示范基地，打造生态园最大的科技创新和转化中心。

⑥**综合产业基地** 牢固树立并贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，顺应全球制造业数字化、互联化、智能化、协同化、平台化、服务化和绿色化趋势，密切配合国家和宁波、余姚智能化发展要求，以市场需求为导向，以智能化为抓手，联合政府、龙头企业、行业联盟、公共技术中心、产学研用综合体等载体，通过市场引领、政策引导、科技支持、优质项目带动、优秀企业示范、前沿科技促进等手段，推动本地传统企业逐步向创新化、集群化、服务化、

绿色化转型，实现产业链条升级、产品升级、工艺升级、功能升级，提升企业的行业领先度和持续竞争能力。鼓励企业主动把握和适应全球制造业发展趋势，加大智能化改造和科技研发投入力度，加快形成新的技术体系和生产管理模式，抢占行业未来竞争制高点，形成区域经济发展新动能，成为余姚传统企业转型升级典型示范。

⑦总部经济 立足生态园的经济区位和产业发展方向，重点引进和培育新能源汽车、节能环保、生命健康和通用航空等园区主要制造业及设计研发、现代物流、信息服务、文化创意等高端服务业的总部企业和总部功能机构。出台用地、置业等方面的优惠政策，吸引跨国公司、国内大企业集团和行业领先的民营企业来生态园设立区域性总部和财务、研发、销售、贸易、物流等职能型总部，鼓励浙商、甬商总部企业回归至生态园发展，培育本土总部企业。支持总部企业实现功能提升、拓展国内外市场、开展兼并重组和二产融合发展使得总部经济凭借空间上的高度聚集，实现差异互补、竞争共生、协同创新的效应。



图 2.6-2 中意宁波生态园产业发展规划（2018-2022）产业用地分布图

本项目符合性分析：

本项目所在地为综合产业基地，符合该片区产业发展导向和工业用地的要求，符合用地布局要求及区块功能定位，符合控规要求，符合《中意宁波生态园产业发展规划（2018-2022）》相关要求。

2.6.3 化工园区规划符合性分析

2.6.3.1 化工园区规划

根据《浙江省经济和信息化厅等六部门关于公布2023年浙江省化工园区复核认定(第三批)通过的名单通知》(浙经信材料【2023】189号),本项目所在地位于浙江省化工园区复核认定第三批的余姚市化工集聚区范围内,选址符合化工园区规划要求。

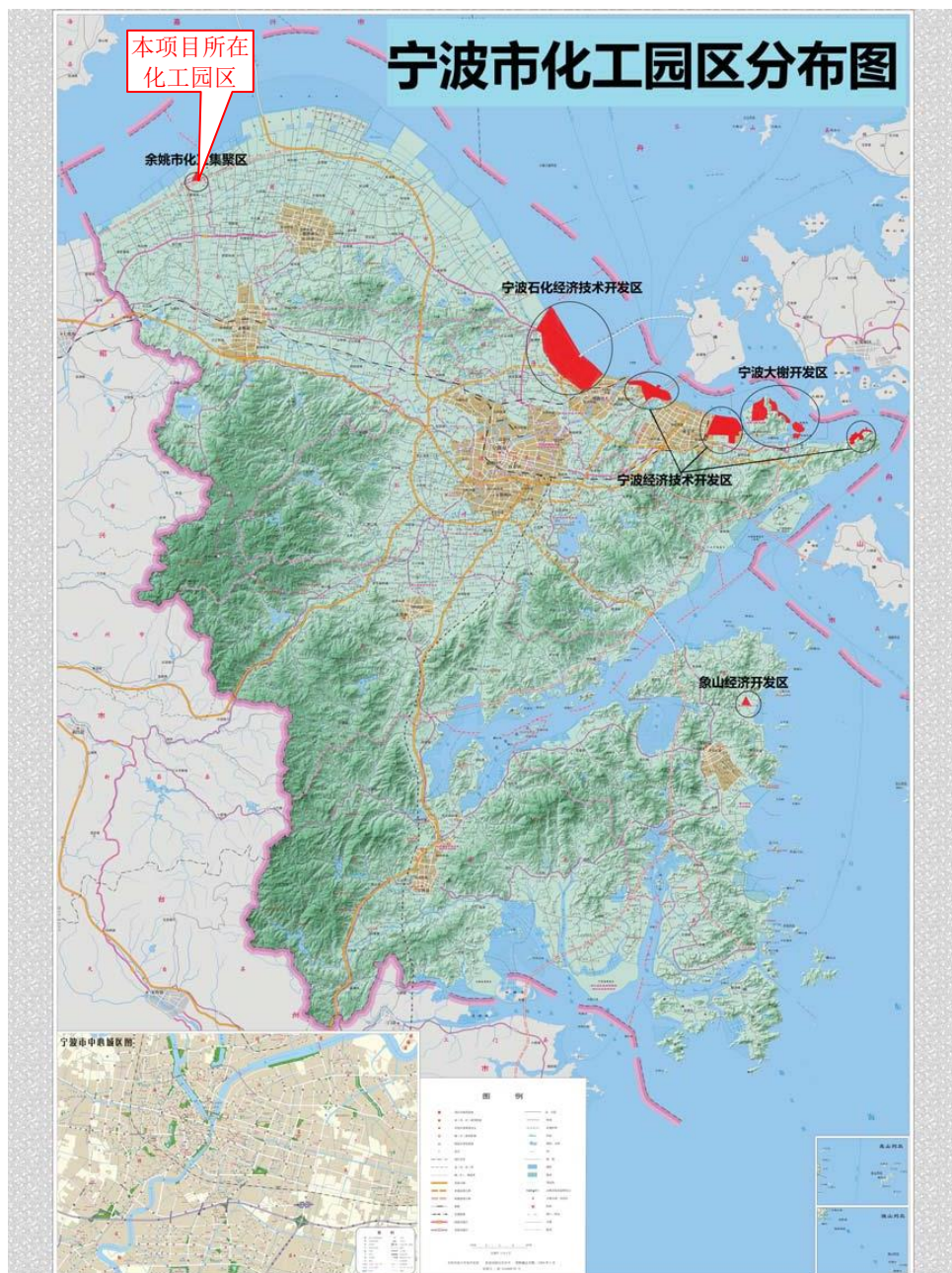


图 2.6-3 宁波市化工园区分布图

2.6.3.2 规划范围

另外根据《宁波市化工行业安全发展规划(2021-2025 年)》,本项目位于余姚

市化工集聚区中范围内，规划面积为 2.56km²，集聚区内主要规上化工企业有王龙科技(本企业)、舜吉塑化、锦莱化工等，主要涉及食品添加剂、医药中间体、树脂原料制造等。

根据《余姚市化工集聚区总体规划环境影响报告书(送审稿)》(2023.4)，余姚市化工集聚区总体规划范围由王龙区块和小曹娥工业功能区组成。

总规划面积合计 164.94 公顷，其中王龙区块规划面积约 65.52 公顷，小曹娥区块规划面积约 99.42 公顷，详见图图 2.6-5。王龙区块规划范围东至曹一路，西至朗海北路，南至兴曹路，北至兴海路，面积约 65.52 公顷。小曹娥区块用地包括小曹娥工业功能区和小曹娥新增化工区块，为集中连片区域。规划范围东至曹一路，西至朗海北路，南至科兴路，北至兴姚路，面积约 99.42 公顷。

2.6.3.3 规划期限

规划期限为 2022 年至 2035 年，近期到 2025 年，远期到 2035 年。

2.6.3.4 发展目标

(1)功能定位

依托现有的产业基础，通过优化、提升产业布局和加强产业配套，将余姚市化工集聚区打造成为浙江省知名的以高端化学品、化工新材料材料、高质量传统产业为主导产业的现代化智慧园区。

(2)发展目标

充分拓展余姚市及周边地区市场需求，聚焦发展与区域产业相配套的高端专用化学品和化工新材料产品，实现专业化、特色化发展。将余姚市化工集聚区打造成为高标准建设产业园区、浙江绿色化工产业基地以及省级较低安全风险（D 类）化工园区。

(3)规模指标

1)产业规模目标

力争到 2025 年，实施一批强链/补链/延链重点项目，重点产业链规模进一步扩大，培育产值 10 亿元以上龙头企业 2 家以上，产值 5 亿元以上骨干企业 5 家以上，化工产业总产值规模力争突破 100 亿元。

2)创新

突破一批具有自主知识产权的科技成果，实现一批技术含量高的新产品投产，到 2025 年，全市化工产业 R&D 经费支出占营业收入比重达到 2.8%。

3)产业结构

传统化工产业改造提升全面完成，重点产业链构建完善，形成明显特色和较大影响力，新产品产值率进一步提高，产业链实力显著增强。

4)空间布局

产业节约集约用地水平进一步提高，单位用地产出提高 20%以上，园区内产业链物流一体化、公用工程一体化、环境保护一体化和管理服务一体化水平全面提升。

5)绿色发展

产业增加值能耗、增加值用水、工业固废资源综合利用率、危废安全处置率、水资源重复利用率、污染物排放等全面完成上级下达指标，本质安全总体水平明显提升，事故发生率明显下降。

6)国际化

远期视资源供给、环境容量、市场等因素，积极引导传统产业高质量发展，努力突破一批具有自主知识产权的关键核心技术，再用 10 年左右时间，与余姚以及宁波等周边地区的化工原料供应条件相结合，全面形成产业的延伸加工优势，创新成为集聚区发展的主要推动力，形成一批具有国际竞争力的标志性产品，成为前湾新区的重要产业集聚区。

7)智慧化

推动中意产业园打造 5G 网络、大数据中心、工业互联网、物联网等新一代信息基础设施，与化工集聚区共享设施。加大智能基础设施布局，推动集聚区传统基础设施数字化智能化改造，建成以数字化、信息化和网络化为基础，显著提升质量控制水平、精益生产水平和实现智能化管控的智慧园区。

2.6.3.5 空间布局

规划形成“一心一轴两带两园”的布局结构。

(1)一心

依托中意生态园工业邻里中心打造化工集聚区综合服务中心。

(2)一轴

依托建民北路串联两个产业园，打造产业创新发展轴。

(3)两带

指沿园区外两条河流两侧预留的生态景观廊带。

(4)两园

化工集聚区北部的王龙产业园和南部的小曹娥产业园。



图 2.6-4 化工集聚区空间布局结构

2.6.3.6 用地布局

余姚市化工集聚区总用地面积 164.94 公顷，现状（近期 2022 年-2025 年）建设用地主要为二类工业用地，占比 72.64%，非建设用地多为农林用地，连片分布于小曹娥区块东部的新增区块。规划期末（远期 2026 年-2035 年），园区工业用地全部为三类，详见图 2.6-6~图 2.6-7。

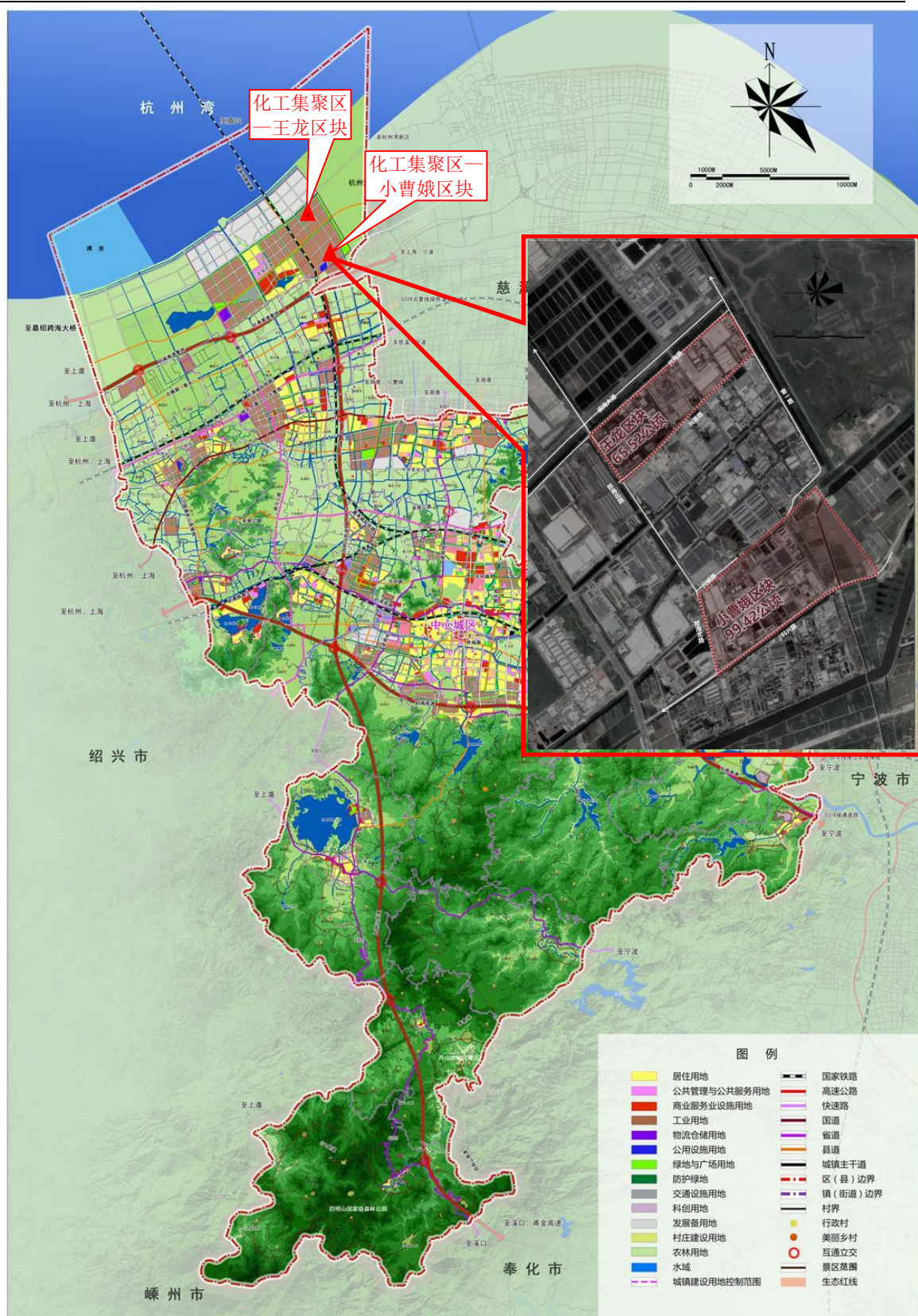


图 2.6-5 余姚市化工集聚区位置图

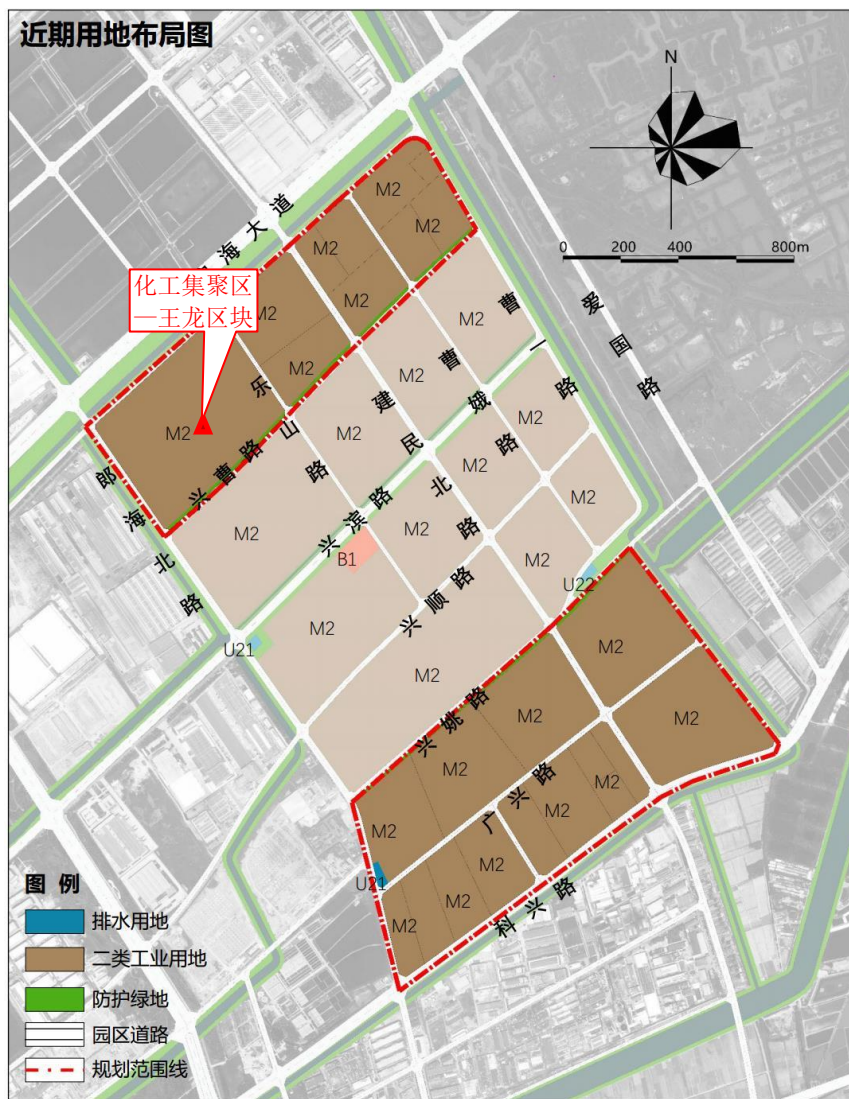


图 2.6-6 化工集聚区近期用地布局图（2022 年-2025 年）

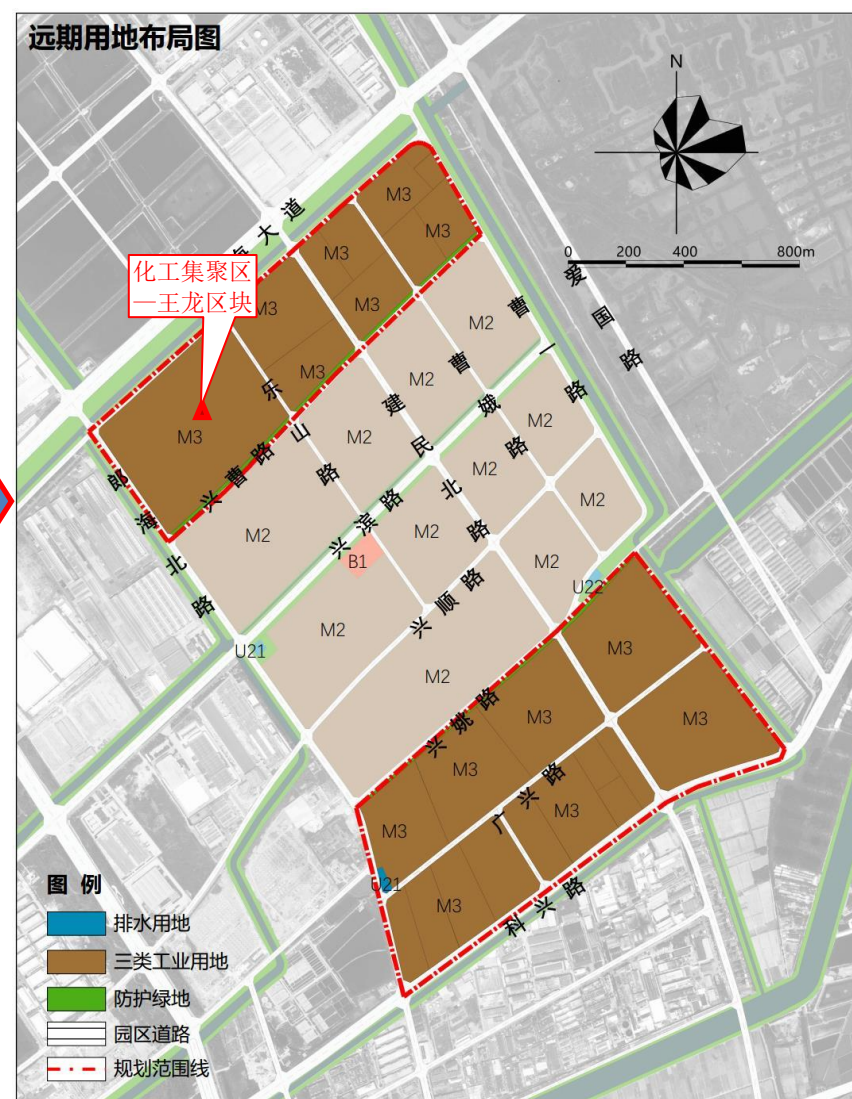


图 2.6-7 化工集聚区远期用地布局图（2026 年-2035 年）

2.6.3.7 产业发展

产业发展定位：重点承接并延伸发展石化产业下游精细化工与高端新材料领域，以高端化、集聚化、绿色化、数字化为导向，构建形成化工集聚区“一区两片三重点”的“123”产业发展格局，即依托集聚区小曹娥区块和王龙区块两个片区，重点发展高端化学品产业、新材料产业以及高质量发展传统产业。打造一批具有全国影响力的知名品牌，培育一批具有市场竞争力的骨干企业，不断提升产业发展的质量和综合竞争力，成为前湾新区的重要产业集聚区。

产业发展方向：(1)聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、聚异丁烯、聚苯乙烯等聚烯烃；EVA；MBS；ABS；PLA；PBAT；高吸水性树脂（SAP）；环氧树脂；聚酰亚胺树脂；石油树脂；特种牌号PVC及共聚树脂；其他各类医用级、食品级树脂；高端聚烯烃管道专用料、功能膜专用料、3D打印树脂耗材、光学镜头树脂、生物基树脂材料等合成树脂专用料。(2)低VOCs含量的环境友好、资源节约型涂料；导电涂料、导电导热胶等电子化学品；聚烯烃类、聚酰胺类热熔胶；有机硅胶粘剂等高端胶粘剂；新型聚氨酯涂料、高固含量以及水性涂料等环保型涂料；绿色食品添加剂、香料技术开发与生产；高固含量涂料、光固化涂料、水性涂料等环保型涂料；有机絮凝剂、缓蚀阻垢剂等水处理剂；其他环保型增塑剂、抗氧剂、防老剂、流平剂、表面活性剂等专用化学品。(3)绿色化工中提及的应用于重点下游产品的高性能聚烯烃、工程塑料、橡胶和热塑性弹性体、可降解塑料、高性能纤维、高性能膜材料及各类聚氨酯材料。(4)锂电池材料、电子陶瓷材料、覆铜板及铜箔材料、高端电子专用粉末材料、光纤材料等电子信息材料。(5)高镍三元材料、锰酸锂、磷酸铁锂、富锂锰基等新型锂离子电池正极材料，人造石墨、硬/软碳、钛酸锂、碳硅复合等新型锂离子电池负极材料，电池隔膜，固态电池关键材料等储能材料等。(6)手术缝合线材料、环保医疗插管等外用材料；心脏起搏器、血管支架、人工关节材料、医用碳材料、骨替代及修复材料、组织诱导性生物医用材料等植入材料；造影剂材料、抗原抗体/诊断酶、细胞/细胞器定向染色材料、纳米药物靶向材料等诊断试剂材料；生物衍生材料、可吸收固定材料、可降解皮肤组织工程材料。(7)前沿新材料。形状记忆合金、应变电阻合金、磁致伸缩材料、智能高分子材料、纳米智能流体、纳米电致变色材料、柔性力敏材料、柔性智能探测材料、高强度纳米薄膜材料等智能材料；工业设计、建筑工程、汽车、航空航天、生物医疗等领域的3D打印材料；其他具备国产替代能力的各类前沿材料。(8)

新能源汽车零部件。能量型动力电池组及电池正极材料、负极材料、电池隔膜、电解液、电芯等关键零部件；新能源动力电池精密结构件；电池管理系统、电机及电机管理系统、电动汽车电控集成；电动汽车驱动电机及控制系统、车用DC/DC、大功率电子器件；插电式混合动力机电耦合驱动系统；燃料电池电堆总成及膜电极、双极板、催化剂、空压机、密封圈、碳纸、质子交换膜等燃料电池关键零部件和材料；燃料发动机；高压储氢瓶；先进变速器及控制系统；轻量化材料。(9)重大或新发传染病疫苗以及针对肿瘤、自身免疫性疾病和慢性感染性疾病的治疗性疫苗；重组多肽、治疗性抗体、免疫细胞治疗制剂、干细胞、小RNA药物开发、高效工业酶制备、生物催化技术等基因工程药物、基因重组疫苗、生物诊断试剂等生物技术药物；基因治疗药物、细胞治疗药物、重组蛋白质药物、核酸药物；大规模细胞培养和纯化技术、大规模药用多肽和核酸合成、抗体偶联、无血清无蛋白培养基培养、发酵、纯化技术开发和应用；针对感染性疾病、常见慢性病、心血管、癌症等重大疾病快速检测诊断试剂、血液检测配套试剂、诊断仪器设备等。(10)医学影像设备及核心零部件、先进治疗设备及核心部件、多功能康复治疗设备及核心部件、医学检查检验仪器、新型医疗服务产品及装备等医学诊疗影像设备(系统)；植介入人工器械、医用防护物资、表面改性材料、可生物降解和吸收生物医用材料、可再生材料、纳米生物医用材料等植介入器械和高值医疗耗材。(11)医疗防护产业用医用熔喷布、纺粘布、医用防护服复合材料等。医疗透析用膜、聚酰胺类手术缝合线材料、环保医疗插管材料、聚多糖类材料等外用材料。人工关节材料、医用碳材料、骨替代及修复材料、组织诱导性生物医用材料。

产业布局：坚持生态优先、绿色发展理念，以生产集约高效、生态环境优良为总体要求，合理布局化工集聚区，实现产业区功能互补、产业联动和资源共享，重点发展精细化工、高端新材料、医用领域新材料、前沿材料等领域，积极引导传统产业提升改造，打造形成布局有序、功能完备、尺度适当、运行高效的产业集聚区。

(1)王龙区块：以王龙科技为龙头重点推进醋酸下游衍生产品生产，发展添加剂、助剂、工程塑料、可降解材料等高端化学品精细化工产品以及医用领域新材料等化工新材料产业；

(2)小曹娥区块：以锦莱化工等龙头企业为支撑，重点发展高端化工新材料和

高分子材料产业链以及锂离子电池材料等产业链，金属表面处理等高质量传统产

业，谋划引进智能高分子材料、3D打印材料等前沿技术企业。



图 2.6-8 化工集聚区产业布局图

对照规划单元生态空间清单、环境标准清单与环境准入条件清单，属于三类工业改造提升项目，生产产品自用乙醛，且不属于国家、省、市、县落后产能的限制类、淘汰类三类工业项目，不排放重金属、持久性有毒有机污染物；本项目用地为工业用地，用地类型符合工业用地要求；本项目投产后企业生产规模不变，不涉及禁止准入行业中的行业清单、工艺清单和产品清单，故符合该区域规划单元生态空间清单、环境标准清单与环境准入条件清单要求。综上所述，本项目符合余姚市化工集聚区总体规划环境影响报告书的环评结论及结论清单调整报告要求，符合环评审查意见要求。

2.6.3.8 基础设施建设

(1) 给水

现状王龙区块：从渚山水厂出水的生活用水已沿涛声路敷设DN600给水管至区块东南角，从余姚市滨海自来水公司出水的自来水已沿朗海北路敷设DN600-DN800

给水管至区块东南角，王龙区块自来水管网设计供水能力为2万吨/日。

现状小曹娥区块：用水直接纳入城镇供水系统，形成统一的网状供水，以保证用水安全性，供水干管DN200-DN300，沿产业园主次道路敷设，小曹娥区块供水管网布置采用环状的布置方式。工业用水由余姚市滨海自来水公司水网供应，日供水能力20万立方米。消防用水与工业用水同系统，为低压制，每隔120米给水管道上设置一个室外消防栓。

水源及管网规划：远期规划新建姚北水厂、滨海工业水厂，园区内水质要求高的生活用水由马渚-渚山水厂、城东水厂、姚北水厂联网供水，水质要求不高的由余姚市滨海再生水厂（小曹娥再生水厂）、滨海工业水厂联网供水。规划王龙区块、小曹娥区块实行统一供水。由两根DN1000给水干管供水至生态园，沿道路铺设自来水管连接成环，规划给水管管径DN200-DN800。

(2)排水

王龙区块：现状王龙区块排水采用雨污分流制。污水由污水管网系统统一收集至余姚市（小曹娥）城市污水处理厂处理。王龙区块周边河网密布，雨水根据分散、合理、就近的排放原则，就近排入河道。

小曹娥区块：现状小曹娥工业区块排水体制为雨污分流制。小曹娥工业区块内污水管沿道路敷设，污水干管沿主干路由南向北，汇集至八塘江路污水干管，再排至小曹娥区块西侧余姚市（小曹娥）城市污水处理厂，排水管道采用钢筋混凝土管道。区块内雨水管布置在道路中央，分区集中后就近纳入园区雨水管网。

(3)天然气

余姚市2002年建成LNG站，并供应城市天然气。2007年1月完成门站建设，设计供气能力5万Nm³/h。现状采用的气源为东海天然气及借道杭州市高压管网的“西气东输”天然气。门站运行后LNG站已停止供气，将作为余姚市的应急备用气源。

小曹娥区块内兴姚路和朗海北路局部铺设有De200-De250的中压燃气管，王龙区块兴海路设有De315的中压燃气管。

余姚市化工集聚区管网为中低压二级管网供气，管道管径为De200-De315之间，采用区域调压和箱式调式相结合的调压方式，管道配合市政道路及小区建设同步实施，逐步覆盖工业用户。

(4)供热

目前余姚市化工集聚区内设世茂能源，企业审批规模为 3 台 130t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉+1 台 50t/h 应急天然气锅炉+3 台 500t/d 机械炉排式垃圾焚烧炉，其中垃圾焚烧炉采用天然气作为辅助燃料，现状供热能力为 240 吨/小时，终期供热能力达到 440 吨/小时。

热力管网规划：热力管网采用枝状布局为主，敷设方式以架空敷设为主，管网敷设与直埋敷设并举。集中供热热媒采用过热蒸汽，过热蒸汽出厂压力参数控制在 1.0Mpa 左右，温度参数控制为 300~320℃；由大型汽水热交换站生产的高温热水温度控制为 110~130℃，高温热水通过热水管道到达各类热用户。

2.6.3.9 环境风险防控

(1)应急救援体系

1)把安全生产和应急救援作为一个整体，综合集聚区内公共设施、上下游产业链、消防、应急救援等各方面，实施集聚区规划、设施建设、公共配套、应急救援、社会化服务等一体化管理。建立应急响应联动机制，充分利用先进技术，建立高效的、企地联动的、全方位监控的消防应急救援体系。

2)建立园区安全生产工作例会制度，会商研判安全风险，统筹协调解决重大安全生产问题，形成齐抓共管、分工明确、协商高效的安全生产和应急管理模式。

(2)安全监管和应急救援信息平台

按照《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》、《智慧化工园区建设指南》等文件要求，建立完善安全生产监测监控和风险预警体系，建设安全监管和应急救援信息平台，构建基础信息库和风险隐患数据库。将集聚区内企业重大危险源实时在线监测监控相关数据、关键岗位视频监控、安全仪表等异常报警数据接入监控平台，实现对集聚区内重点场所、重点设施在线实时监测、动态评估和及时自动预警。

(3)应急装备和物资

建立健全化工集聚区企业和公共应急物质储备保障制度，根据集聚区内各企业危险化学品种类和特性，统筹规划、合理配置应急装备及救援物资，形成覆盖各类突发事件的应急物资保障体系，并落实专人负责管理，实现各类应急物资综合动态管理和资源共享，提高物资统一调配能力。

(4)消防、气防队伍建设

1)按照接警后 5 分钟内消防队能到达责任区边缘为原则布设消防站。根据集聚

区化工企业类别、产能规模、仓库总量、工艺危险特性等规划建设消防救援力量，配备符合本集聚区要求的消防装备、侦检设备、泡沫储备、堵漏器材等，消防人员数量和应急救援处置能力满足要求。

2)协调集聚区内专职消防队和企业消防应急救援力量，明确企业消防救援队伍与专职消防站的职责、权限和响应级别，提升集聚区整体事故状态下的应急处置能力，保证救援力量及时到场。专职消防站要加强与企业消防队伍的联勤联训联战，提高协同作战能力。

3)参照《气体防护站建设规范》、《工业企业设计卫生标准》等要求，建立气体防护站，配备相应的设备设施，有效遏制有毒气体泄漏造成重大人员伤亡事故。

(5)应急预案

1)根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》，化工集聚区组织编制集聚区总体应急预案和专项应急预案和现场处置方案，应急预案应具有针对性和操作性，并至少每二年组织开展一次安全生产事故应急演练，有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。演练后总结评估演练效果，对演练过程反映出的问题及时整改。

2)区内化工企业编制本单位生产安全事故应急预案，并经常开展应急预案培训，提高员工应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能。

2.6.3.10 安全生产

(1)安全控制线

1)化工集聚区四至范围边界起算往外 30m 作为一般防护目标中的二类、三类防护目标的土地安全控制线；2)化工集聚区四至范围边界起算往外 55m 作为高敏感场所、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标的土地安全控制线。

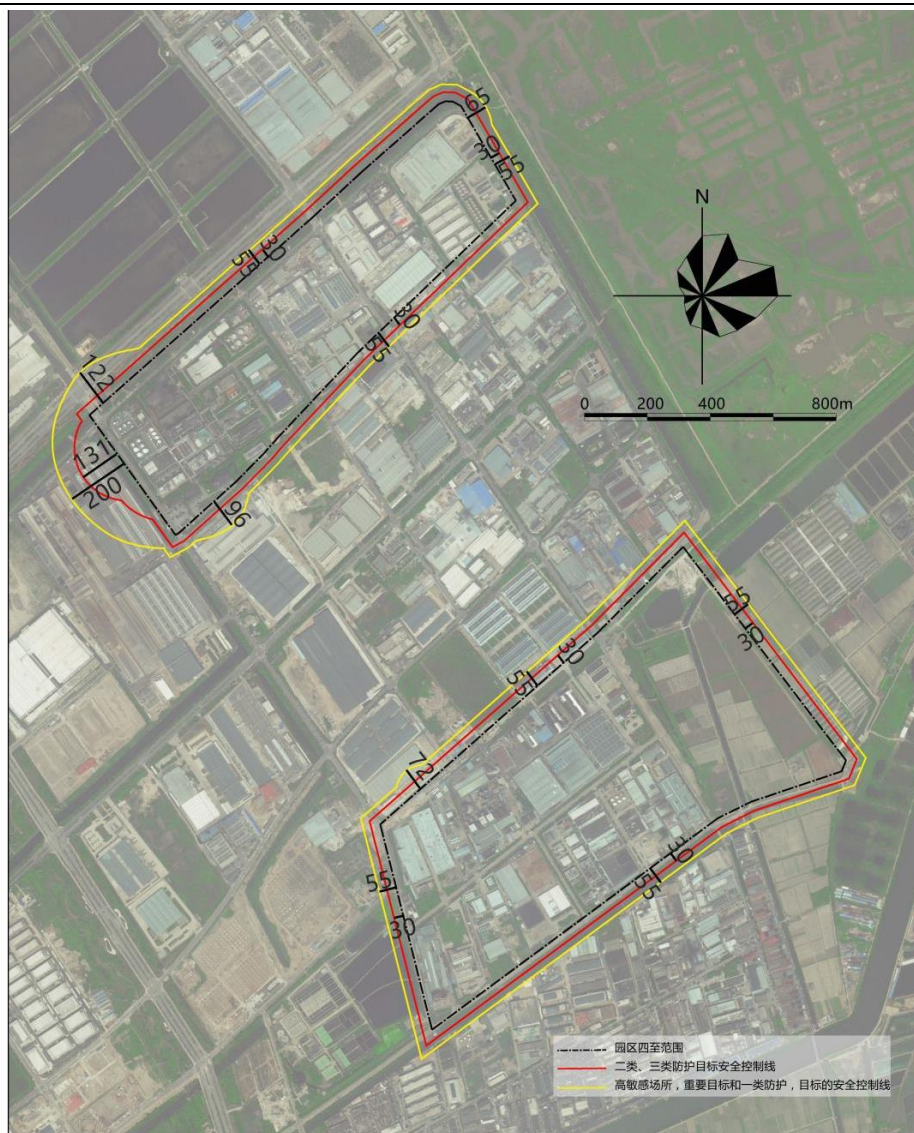


图 2.2-9 土地安全控制线

(2)封闭化管理

对化工集聚区采取物理封闭与电子封闭结合的方式，通过匝道、视频监控、高空瞭望、电子红线报警等方式，对化工集聚区内每家企业、重要的道路口等进行监控。同时制定应急疏散道路和封闭化运行管理办法，明确化工集聚区的日常运维与管理、现场监督、检查和教育等服务工作等职责，规范人流、物流、车流的进出，实行封闭化管理。

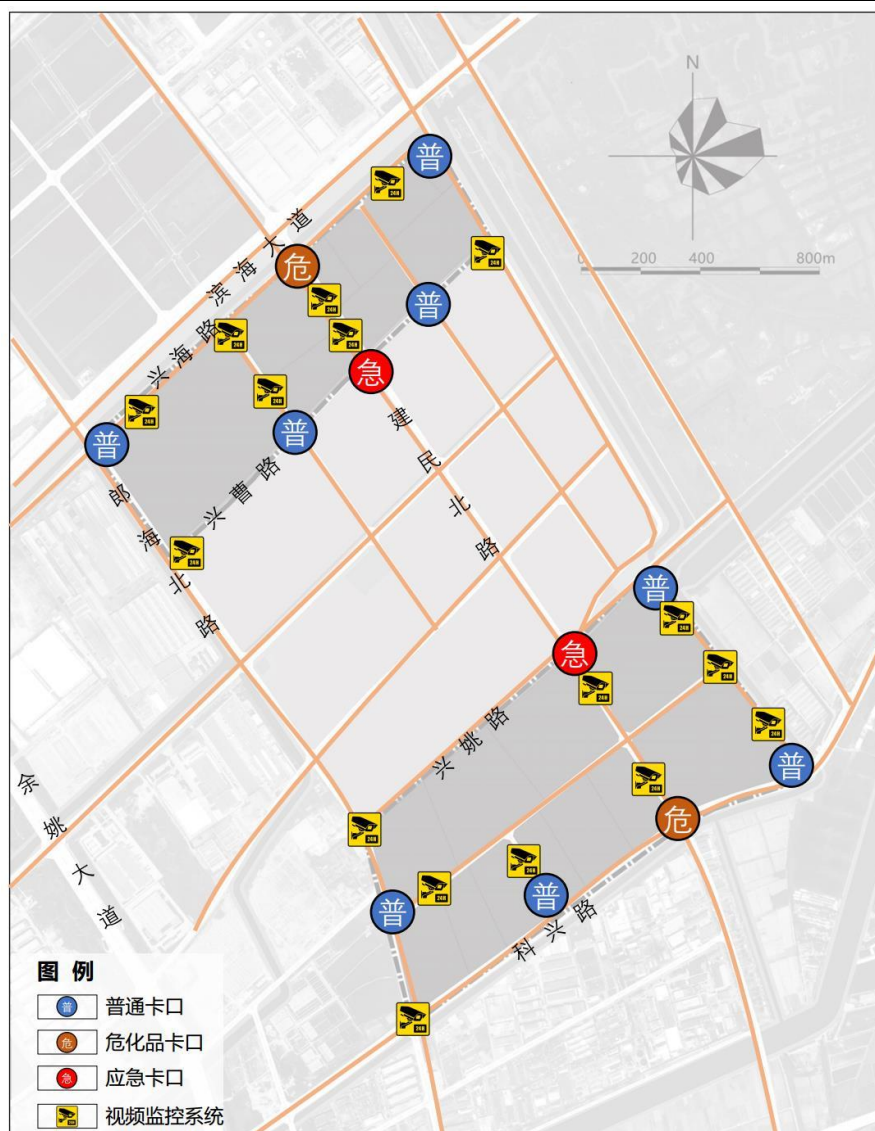


图 2.2-10 封闭化管理规划图

2.6.3.11 防洪排涝

防洪、排涝、防潮标准：按照“以防为主、防治结合、全面规划、合理运行”的原则，化工园区内工程防洪、排涝标准按《防洪标准》、《城镇防涝规划标准》及《室外排水设计标准》、《城市防洪工程设计规范》等国家有关标准执行。

园区防洪标准按照 50 年一遇的洪水位设防，排涝标准为 20 年一遇，24 小时暴雨 24 小时排出。

2.6.4 《园区工业企业“污水零直排区”建设技术要点（试行）》符合性分析

本项目与《园区工业企业“污水零直排区”建设技术要点（试行）》的符合性分析见下表：

表2.6-1 《园区工业企业“污水零直排区”建设技术要点（试行）》符合性分析

类别	序号	相关内容	本项目情况	是否符合
重点问题整改要点	工业企业一般性要点	1 企业应制定“一厂一策”治理方案，按照“四张清单”（问题清单、任务清单、项目清单、责任清单）实施整改，清单和整改进展需及时报送园区“污水零直排区”建设管理部门。	企业将按照要求制定相应治理方案并实施整改，并将清单和整改进度报送相应管理部门。	符合
		2 企业按规范建设独立的清污分流、雨污分流系统，管网及辅助设施应有明确的标识。	企业已建设独立的清污分流、雨污分流系统。并设置有相应标识。	符合
		3 针对排查发现的管网及其辅助设施缺陷进行整改修复，可参照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJT210）实施。	企业将按照相应规范对管网和其辅助设施进行整改修复。	符合
		4 生活污水和工业废水宜采用明管化方式输送，确需采用地下管网输送的，应合理设置观察井，方便日常巡检。重污染行业废水推荐采用管廊架空方式输送。	企业生产废水设置明管输送。	符合
		5 废水管网应根据废水性质选择适用、耐用的优质管材，应符合相关标准手册规范和设计要求，可采用玻璃钢夹砂管、金属防腐管（不锈钢、铸铁管和钢管）、塑料管（HDPE 管、U-PVC）等。	本项目根据相关标准选用适用耐用的管材。	符合
		6 推荐使用地面明沟方式收集雨水，采用可视盖板；无降雨情况下，雨水沟一般应保持干燥。确需采用管网输送雨水的，可采用 HDPE 管（DN600mm 以下）。	本项目采用地面明沟的方式收集雨水。	符合
		7 雨水收集沟内不得敷设与雨水收集无关的管网，雨水收集沟与生产车间保持一定距离，严禁污水混入雨水沟渠。	本项目严格实行雨污分流要求，且雨水沟内不设置与雨水收集无关的管网。	符合
		8 隔油池根据食堂就餐人数确定容积，残渣和废油须定期清理；化粪池满足三格式化粪池设计、建设要求，粪皮和粪渣定期清理。参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015）、《饮食业环境保护技术规范》（HJ554）等技术规范。	本项目生产废水经新建废水处理设施处理达标后纳管排放，其污水站设计满足相应技术规范。	符合
		9 厂区内拖把清洗池、员工洗手槽等散装龙头区域的废水应纳入相应的污水管网。	厂区内拖把清洗等废水也纳入厂区处理设施处理。	符合
		10 企业物料储罐区、风险物质装卸区等可能受污染区块应建立初期雨水收集系统，初期雨水应排入污水处理设施进行处理。	企业已设置相应初期雨水收集系统。	符合
		11 初期雨水收集池容量应满足收集要求，重污染行业按降雨深度 10-30mm 收集，一般行业按 10mm 收集，推荐安装阀门自动切换系统。具体可参照《石油化工污水处理设计规范》（GB50747）《化学工业污水处理与回用设	企业初期雨水池容量满足其收集要求。	符合

			计规范》（GB50684）等。		
	12		统计初期雨水等水量变化情况，报送园区管理机构。	本项目废水设置有在线监测，并在相应网站进行同步。	符合
	13		每个企业一般只允许设置1个排污口，废水纳入园区污水收集管网，按要求安装废水在线监测设施并联网。	因企业现有项目及本次技改项目执行不同排放标准，故企业设置2个监控点，公用1个排污口，并安装有废水在线检测设置并联网。	符合
	14		原则上只设置1个雨水排放口，根据排水条件确需设置多个的，需向园区管理机构备案。	企业设置有1个雨水排放口。	符合
	15		不得设置清净下水排放口。	企业清净下水通过污水排放口排放，不单独设置清净下水排放口	符合
	16		工艺废水管网应采用明管化或架空敷设，推荐管廊架空；废水管网可采用不锈钢管、U-PVC、HDPE等优质管材。	企业工艺废水管网采用明管化或架空敷设。	符合
	17		影响达标排放和后续生化处理的重金属、高盐、高磷、高氨氮、高毒、难降解废水应配套有效的预处理设施。	企业专设有高盐废水的预处理设施。	符合
	18		总镍、烷基汞、总镉等第一类污染物应在车间处理达标后再进入废水处理系统。	企业废水中无第一类污染物。	符合
	19		存在地面冲洗水的车间或仓库应设置导流沟，导流沟应满足防腐、防渗等要求。	企业存在地面冲洗的车间设置有导流沟，且满足防腐防渗等要求。	符合
	20		储罐区、固废堆场等易污染区域应进行防渗处理，设置围堰；厂区初期雨水（至少包括易污染区地面和设置废气处理的屋顶等）应收集进入废水处理系统，配备自动雨水切换系统。	企业易污染区域均已进行防渗处理并设置有围堰。	符合
	21		雨水排放口宜实施智能化监控（在线监测或留样监测）改造；雨污水纳入园区管网，原则上企业不得设置入河排污（水）口。	企业雨污水纳入园区管网，不设置入河排污口。	符合
	22		存在废水泄露风险的重点区域周边一般应设置地下水监测井。	企业存在废水泄漏风险的周边区域设置有地下水监测井。	符合

根据上表逐条分析可知，本项目符合《园区工业企业“污水零直排区”建设技术要点（试行）》中的要求要点（试行）》中的要求。

2.6.5 余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案

根据《余姚市“三线一单”生态环境分区管控方案》—宁波市余姚市环境管控单元生态环境准入清单，本项目所在地属宁波市余姚市滨海新城产业集聚重点管控单元，编号为“ZH33028120015”。

1、环境质量底线

根据《余姚市生态环境质量报告书(2022年)》，2022年度余姚市六项基本污染

物均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单，为城市环境空气质量达标区；项目所在地地块的特征污染物乙醛、氮氧化物、氯化氢和非甲烷总烃等浓度均满足相关质量标准限值；2022年度纳污海域pH、化学需氧量、石油类、汞、铜、铅、镉均符合平均浓度达到《海水水质标准》(GB 3097-1997)中一类海水标准，活性磷酸盐、无机氮超四类海水标准，纳污海域水环境质量较差。超标原因为上游汇海水水质不佳。项目所在地昼夜间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准。

根据工程分析，项目营运期产生的各类污染物通过采取有效的污染治理措施后，所排污染物均能实现达标排放。

随着区域“五水共治”等的进一步实施，项目附近地表水环境质量将进一步改善，汇海水水质会得到提升，杭州湾南岸海域的水质也会得到进一步改善。

综上，项目所在地环境质量现状总体较好；施工期及营运期排放的各类污染物均能实现达标排放，基本符合区域环境质量改善目标和环境质量底线。

2、生态保护红线

结合《宁波市生态保护红线划定方案》，本项目不在生态红线范围内；另外结合《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）及《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号），本项目位于余姚市滨海新城朗海北路19号，项目在生态空间划定的生态保护红线范围、永久基本农田控制线外，且周边无自然生态红线区，不触及生态保护红线及永久基本农田控制线。

3、资源利用上线

本项目为专用化学产品制造，根据《省发展改革委关于印发<浙江省高耗能行业项目缓批限批实施办法>的通知》（浙发改能源〔2018〕534号），本项目列入高耗能行业范围内；结合生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）明确“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，本项目列入“两高”项目范围内；但不在《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》中重点领域范围内。引用《宁波王龙科技股份有限公司年产6万吨乙醛技术改造项目节能报告》(2023.3)结论，本项目单位产值能耗（等价值）0.1079tce/万元，单位工

业增加值能耗（等价值）0.4497tce/万元，均低于《宁波工业产业能效》(2022年)单位产值能耗（等价值）0.1740tce/万元，单位工业增加值能耗（等价值）0.08387tce/万元，低于宁波市“十四五”万元工业增加值能耗目标值为0.52tce/万元；用水来自工业区供水管网，用电来自市政供电。本项目建成后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染，同时本项目提升改造，资源利用不突破原审批上线。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线，因此符合资源利用上线。

4、生态环境准入清单

本项目为三类工业提升改造项目，未列入空间布局约束条件的行业中，严格实施污染物总量控制制度，实现雨污分流，其建设符合生态环境分区管控方案。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”要求。

具体生态环境准入清单符合性见下表。

表2.6-2 “三线一单”生态环境分区管控方案一览表

生态环境准入清单要求		本项目情况	符合性分析
空间布局约束	管控单元涉及中意宁波生态园及小曹娥镇等乡镇街道。单元内主导产业为新能源、新材料、新装备制造业、电子信息、生物化工、模具加工、家用电器等。单元内污水管网设施较完善，污水纳入余姚市城市污水处理厂处理。工业固体废物做到100%处置，单元内主要河道、水系为陶家路江、八塘横江。	本项目位于中意宁波生态园，本项目行业为专用化学产品制造，属单元内主导产业生物化工，符合空间布局约束要求。	符合
污染物排放管控	禁止新建、扩建不符合园区发展规划的三类工业项目，鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。	本项目为三类工业项目提升改造，符合污染物排放管控要求。	符合
环境风险防控	推进“污水零直排区”建设。落实省市污染物总量控制要求，削减污染物排放总量。新建工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。	本项目不新增生活污水，生产废水经预处理后纳管排放，严格落实省市污染物总量控制要求，污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。	符合
资源开发效率要求	推进产业园区应急预案及风险防控体系建设，完善区域内各企业单位的突发环境事件应急预案编制及更新。建立具科学性、实效性和可操作性的风险应急预案和环境风险防控体系。在工业用地（工业企业）与居民区等敏感区域之间设置一定宽度的隔离带。	按要求更新突发环境事件应急预案，建立具科学性、实效性和可操作性的风险应急预案和环境风险防控体系。最近敏感点为西南侧1.4km处的中意宁波生态园管委会，符合资源开发效率要求	符合

资源开发效率要求	推进产业园区和工业功能区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业创建等。落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。	按要求落实企业清洁生产、节水型企业改造	符合
----------	--	---------------------	----

综上，本项目符合宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

2.6.6 国土空间规划符合性

结合《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）及《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号），三区三线中“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

截至目前，《余姚市国土空间总体规划（2021-2035年）》已通过专家与部门评审会，完成“三区三线”划定等相关工作。

根据“三区三线”划定方案，小曹娥区块和王龙区块分别已纳入小曹娥镇和杭州湾划定的城镇集中建设区以内，未来建设空间有保障。

根据余姚市自然资源和规划局出具的《余姚市化工集聚区国土空间规划符合性审查意见》（2023年4月），余姚市化工集聚区范围全部位于城镇开发边界内，全部位于集中建设区内；不涉及永久基本农田和生态保护红线。余姚市人民政府已承诺将余姚市化工集聚区的用地布局及规模全部纳入在编的规划期至2035年的余姚市国土空间总体规划成果城镇开发边界内的集中建设区及规划“一张图”，余姚市化工集聚区规划范围符合有关法律法规、政策规定，符合国土空间规划管控要求。

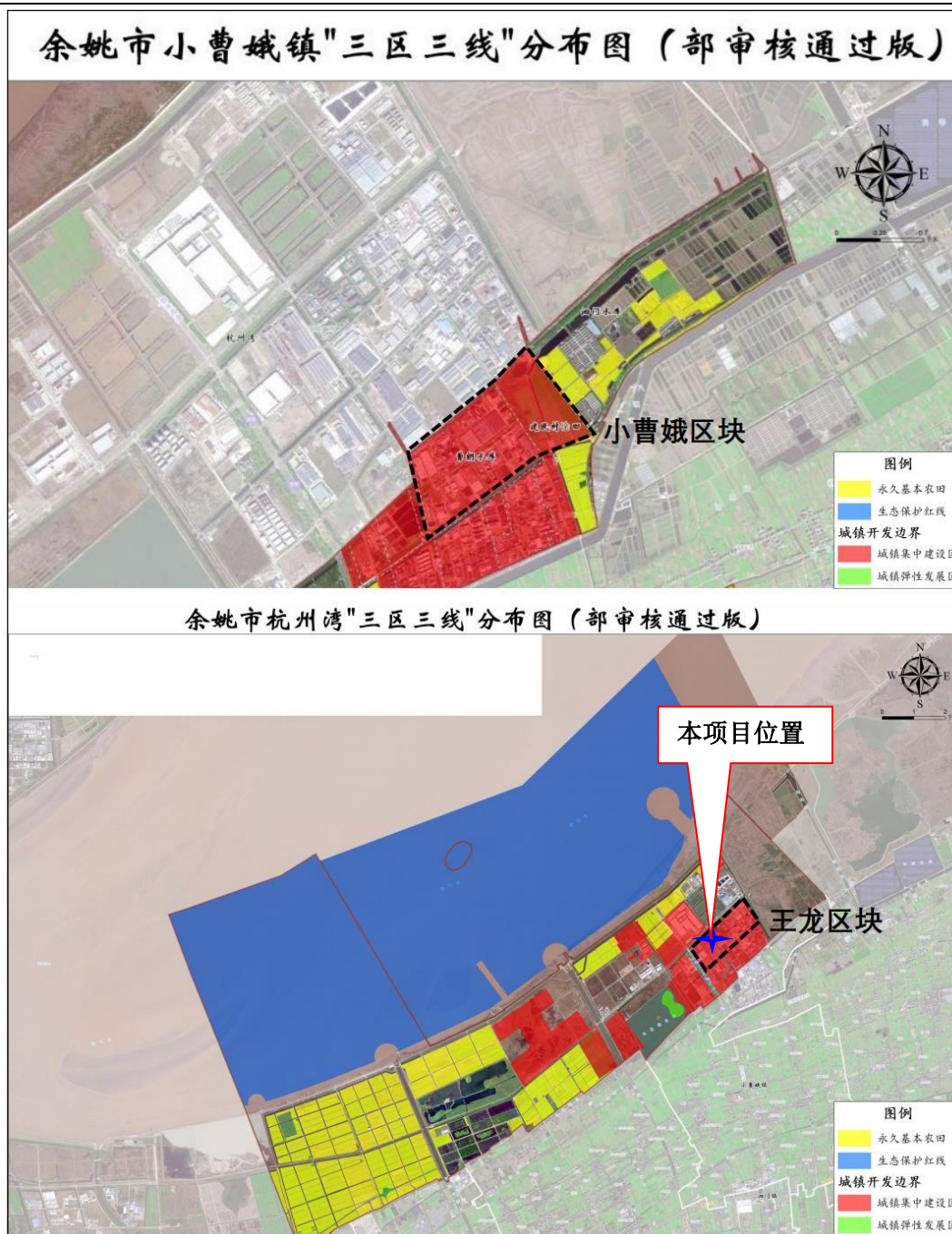


图 2.6-4 项目所在地与国土空间规划关系图

2.7 其他符合性分析

2.7.1 长江经济带发展负面清单

推动长江经济带发展领导小组办公室于2022年1月19日印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办[2022]7号）。该清单相符性见表2.7-1。

表2.7-1 长江经济带发展负面清单符合性分析

序号	长江经济带发展负面清单要求	符合性分析
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不涉及。 符合

2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区、风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。 符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目未在饮用水水源一级保护区和二级保护区的岸线和河段范围内。 符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线、国家湿地公园的岸线和河段范围内。 符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目位于浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路 19 号，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。 符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及。 符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及。 符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不涉及。 符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不涉及。 符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不涉及。 符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，不属于落后产能、过剩产能行业，本项目列入“两高”项目范围内；但不在《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》中重点领域范围内。引用《宁波王龙科技股份有限公司年产 6 万吨乙醛技术改造项目节能报告》(2023.3)结论，本项目单位产值能耗(等价值)0.1079tce/万元，单位工业增加值能耗(等价值)0.4497tce/万元，均低于《宁

		波工业产业能效》(2022年)单位产值能耗(等价值)0.1740tce/万元,单位工业增加值能耗(等价值)0.08387tce/万元,低于宁波市“十四五”万元工业增加值能耗目标值为0.52tce/万元。 符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目严格按照各项法律法规及相关文件政策,利用先进设备及工艺,符合国家及地方的各项规定。 符合

2.7.2 浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）符合性分析

表2.7-2 浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）符合性分析

序号	排查重点	防治措施	本项目情况	是否符合
表 D.15 一般行业排查重点与防治措施				
1	原辅料替代	采用低毒、低害、低挥发性、低异味阈值的原料进行源头替代,减少废气的产生量和废气异味污染;	项目采用密闭装卸、生产装置,减少废气的产生量和废气异味污染	符合
2	设备或工艺革新	推广使用自动化、连续化、低消耗等环保性能较高的设备或生产工艺;	项目清洗线自动化、连续化程度高,耗能低于宁波市“十四五”万元工业增加值能耗目标值为0.52tce/万元限值要求	符合
3	设施密闭性	①加强装卸料、输运设备的密封或密闭,或收集废气经处理后排放;②加强生产装置、车间的密封或密闭,或收集废气经处理后排放;③存储设备(罐区)加强密封或密闭、加强检测,或收集废气经处理后排放;④暂存危废参照危险化学品进行良好包装。其中液态危废采用储罐、防渗的密闭地槽或外观整洁良好的密闭包装桶等,固态危废采用内衬塑料薄膜袋的编织袋密闭包装,半固态危废综合考虑其性状进行合理包装;⑤污水处理设施产生恶臭气体的区域加罩或加盖,投放除臭剂,收集恶臭气体到除臭装置处理后经排气筒排放;	项目输运设备密闭,设置有专门密闭的卸料、储存系统;②项目使用成天密闭生产系统,同时对相关产污环节进行废气收集、处理;③项目未设置储罐,原料储桶包装桶等密封性好,定期进行检测;④项目危废仓库参照危险化学品进行包装、储存。液态危废采用外观整洁良好的密闭包装桶,固态危废采用内衬塑料薄膜袋的编织袋密闭包装,半固态危废综合考虑其性状进行合理包装;⑤项目废水处理设施均加盖收集,并设置有效除臭装置	不涉及
4	废气处理能力	实现废气“分质分类”、“应收尽收”,治理设施运行与生产设备“同启同停”,分类配套燃烧、生物处理、氧化吸收或其他高效废气处理设施进行治理,确保废气稳定达标排放;	项目不同废气分别收集处理后高空排放,治理设施运行与生产设备“同启同停”,确保废气稳定达标排放	符合

5	环境管理措施	根据实际情况优先采用污染防治技术，并采用适合的末端治理技术。按照 HJ944 的要求建立台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称、采购量、使用量、回收量、废弃量、去向、VOCs 含量，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，药剂添加量、添加时间、喷淋液 pH 值，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量，催化剂更换时间和更换量等信息。台账保存期限不少于三年。	按要求实施	符合
---	--------	---	-------	----

2.7.3 《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性分析

对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目属于 C2669，专用化学产品制造，不属于禁止准入类，已在余姚市经济和信息化局完成赋码，项目代码：2303-330281-07-02-650303，符合《市场准入负面清单（2022 年版）》相关要求。

2.7.4 与《宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升指南》符合性情况

根据《宁波市美丽宁波宁波建设工作领导小组办公室关于印发宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案(试行)的通知》(甬美丽办发【2023】3号)相关规定，本项目符合性分析如下：

表2.7-3 《宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升指南》符合性情况

类别	序号	内容	整治提升要点	本项目情况	现有项目存在问题	现有项目整治措施	现有项目整治起始时间	投资估算/万元	责任人	是否符合
提升工艺装备水平	1	提升工艺装备水平	1)推进生产装备自动化、智能化改造升级,实现生产控制自动化、工艺流程密闭化、物料输送管道化、生产车间垂直流或压力流,实现物料、污水、废气各种管线架空,打造可视化物流体系。	本项目乙醛装置实现生产控制自动化、工艺流程密闭化、物料输送管道化、生产车间为压力流,实现物料、污水、废气各种管线架空。	已按要求落实	/	/	/	/	符合
	2	全面淘汰低端设备	2)除日使用量较少(同一种物料使用量少于 630L/日)或供应条件限制外,液体物料原则上淘汰桶装;存在桶装原料使用的,鼓励进行集中供料改造(新、改、扩项目必须采用集中供料)。	不涉及	本项目均采用集中供料	/	/	/	/	符合
			3)禁止使用负压的方式输送易燃及有毒、有害液体化工物料。除非特殊工艺原因外淘汰水冲泵。水环真空泵水箱必须密闭,尾气经收集处理。生产工艺淘汰敞开式离心机、明流式压滤机和非密闭抽滤设备,除特殊工艺要求外淘汰上出料离心机。干燥设备淘汰电热式鼓风烘干和老式热风循环干燥。禁止反应、精馏工序敞开式卸出残渣残液。	按要求落实	已按要求落实	/	/	/	/	符合
提高有组织废气治理效果	3	全面提升废气治理设施去除效率	4)加热炉、裂解炉等窑炉烟气全面实施低氮改造或烟气脱硝,氮氧化物平均排放浓度不高于 50mg/Nm ³ 。	本项目 TO 炉烟气采取脱硝措施	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			5)工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用,难以回收利用的,应采用焚烧或与之等效工艺,去除率应满足标准或管理要求。	本项目工艺废气优先循环利用,少量尾气经 TO 炉焚烧后达标排放	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			6)依托锅炉、导热油炉等辅助生产设施进行废气处理的,应确保在生产负荷波动、装置减负荷停工期间废气得到有效处理。	不涉及	已按要求落实	/	/	/	/	符合

		7)硫磺装置尾气焚烧炉采用含烃燃料的,应控制必要的焚烧温度,确保排放尾气中烃类物质充分燃烧,同时保证合理的燃料补充量,不得以余热回收需求来控制燃料补充量。硫磺装置尾气焚烧炉烟气中 NMHC 浓度应连续稳定不高于 20mg/Nm ³ 。	不涉及	不涉及	/	/	/	/	符合
		8)各种催化剂再生工艺应确保结焦充分焚毁,因工艺条件限制不能确保的,应配备再生尾气再处理设施。	委外安全处置	已按要求落实	/	/	/	/	符合
		9)储罐、装载、废水处理站、有机废气排放口, NMHC 浓度连续稳定不高于 20mg/Nm ³ (燃烧法)或 40mg/Nm ³ (非燃烧法),采用催化氧化工艺的排放口,按照非燃烧法限值管控。	本项目有机废气为催化氧化工艺的排放口,按 40mg/Nm ³ 进行管控	按要求管理	/	/	/	/	符合
	4	10)实施低效 VOCs 治理设施(纳入低效设施的范围见《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》附件 3)改造升级,治理设施应符合国家和我省相关污染防治技术指南(规范)。	不涉及	已按要求落实	/	/	/	/	符合
		11)采用活性炭作为废气治理主体工艺的,应关注治理设施的设计是否符合吸附法治理工程技术规范,并考察实际去除率及活性炭更换频次,去除率低下或未合理更换活性炭的纳入限期整改。去除率低下指不满足 GB37822、DB33/2146 等标准要求或浙环发(2021)10 号等文件要求。主要用于脱臭目的的除外。	不项目活性炭后废气治理协同处理工艺,非废气治理主体工艺,且按要求更换、维护	未采用活性炭作为废气治理主体工艺	/	/	/	/	符合
	5	12)火炬应当用于应急处置,不得作为日常大气污染处理设施。	本项目火炬用于应急处置,不得作为日常大气污染处理设施	火炬未落实	按要求落实及管理	2023.12-2024.3	0.1	施海洪	符合
		13)火炬应当及时补充助燃气体,确保废气排放过程中火焰全程燃烧,火炬无明显黑烟、无啸叫。	本项目火炬及时补充助燃气体,确保废气排放过程中火焰全程燃烧,火炬无明显黑烟、无啸叫。	火炬未落实	火炬落实后按要求落实	日常落实	0.05	施海洪	符合

			14)按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)相关要求做好火炬。	本项目投产后按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)相关要求做好火炬工作状态台账记录	火炬未落实	按要求落实	日常落实	5	施海洪	符合
完善 储运 废气 治理	6	储罐全面采用高效密封，加强附件和开口管理	15)全面筛查储罐密封型式，浮顶罐采用二次高效密封结构，新建浮顶罐采用全接液高效浮盘，鼓励现有储罐根据实际状况逐步开展全接液高效浮盘改造。	按要求落实	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			16)细化储罐附件和各类开口管理，除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，储罐附件的开口(孔)应保持密闭。定期运用红外检测仪等手段针对储罐密封及开口泄漏进行巡检。	按要求落实	已按要求落实	/	/	/	/	符合
	7	提高储罐废气收集效率	17)储存 VOCs 物料的固定顶罐和内浮顶罐排气应进行收集处理，原则上要求储罐排气采用燃烧工艺或与之等效工艺进行最终处理。密闭排气系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施。	本项目乙醛储罐废气进入 TO 炉焚烧处置	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			18)改进和优化储罐废气收集方式，鼓励采用直连式密闭集气系统，控制单一集气单元内的储罐数量，各储罐顶部气相压力监控值应接入企业中控系统，集气系统应通过采用压力监控与风机或排气控制阀联动等方式实现各储罐废气管线的压力平衡，避免超压放空或负压过抽。	集气系统应通过采用压力监控与风机或排气控制阀联动等方式实现各储罐废气管线的压力平衡	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			19)采用“带帽”收集方式的，应定期检测帽内气体流速，确保废气流方向与废气收集方向一致且密闭罩控制风速不低于 0.3m/s。运用红外检测仪等手段检测废气收集状况，防止废气外逸。	本项目采用红外检测仪等手段检测废气收集状况，防止废气外逸	已按要求落实，但无红外检测仪等手段检测废气收集	按要求落实红外检测仪等手段检测废气收集状	2023.12-2024.3	0.2	施海洪	符合

					状况	况				
8	规范装卸废气收集, 严控跑冒滴漏	20)挥发性有机液体采用顶部浸没式或底部装载方式, 顶部浸没式装载出料口距离罐底高度应小于 20cm, 并配备装载密封罩和气相管线;底部装载采用密封式快速接头(含快速自封千式阀), 铁路罐车使用锁紧式接头。	本项目采用底部装载方式, 采用密封式快速接头(含快速自封千式阀), 铁路罐车使用锁紧式接头	已按要求落实	/	/	/	/	符合	
		21)优化鹤管残液回收设计, 减少装卸过程液体跑冒漏滴现象, 每次装卸滴洒量不应超过严查装卸废气就地排放或不予有效收集的行为, 严查装卸过程液体跑冒漏滴现象。	乙醛储罐的方式是边进边出, 储罐呼吸废气经收集至 TO 炉	已按要求落实	/	/	/	/	符合	
提升无组织排放控制水平	9	提高工艺过程密闭化	22)不得使用压缩空气、真空抽吸输送易燃、易挥发的化学品。	本项目未使用压缩空气, 我们项目乙烯压缩机是通过加压气相乙烯达到卸车、输送目的	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			23)精细化工企业开展结晶、过滤、洗涤、干燥各工序间物料密闭化输送改造, 确因厂房结构或工艺技术不能实现的, 应采取有效措施减少废气无组织排放。	不涉及	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			24)全面实现采样、气体排凝、油品脱水等工序的密闭化, 装置区中间储罐废气不得排空, 应进入可燃气体回收系统或其它污染控制设施。	按要求落实	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			25)涉 VOCs 物料的压缩机和泵全面采用双端面机械密封或屏蔽式、磁力式、隔膜式等无泄漏机泵替代。	按要求落实	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			26)石油炼制企业污油罐、酸性水罐、冷焦水罐均应配备脱臭设施, 上述尾气应进一步采取其它处理措施去除烃类油气。	不涉及	不属于石油炼制企业	/	/	/	/	符合
			27)开展延迟焦化装置密闭除焦改造和切焦水池异味排放治理。	不涉及	已按要求落实	/	/	/	/	符合
	10	提升废水全过	28)日常设备冲洗水、排凝排液以及合成树脂行业含有树脂胶粒废水不得通过地漏、地沟。	采用密闭管道输送废水, 不涉及地漏地沟	已按要求落实	/	/	/	/	符合

		程污 染控 制	29)废水废液废渣收集、储存、处理处置过程中，应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施。	废水处理设施加盖收集，精馏废液密闭转运、暂存；二次废渣密闭暂存	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			30)含有高浓度的低沸点、易挥发污染物的废水，宜采用汽提等预处理工艺，避免采用气浮、曝气等工艺进行污染转移。污水处理场的均质罐、污油罐、集水井、隔油池、气浮池污泥浓缩池等环节产生的高浓度有机废气应采用燃烧工艺进行最终处理。	不涉及	目前采用两级碱喷淋处理，沼气进入裂解炉	按要求落实	2023.12-2024.3	0.3	施海洪	符合
			31)石化企业应至少每 6 个月对流经换热器的进口和出口循环水进行总有机碳(TOC)或可吹脱有机碳(POC)浓度监测，当出口浓度大于进口浓度超过 10%时，要溯源泄漏点并及时修复。	按要求落实	未落实	按要求落实	下一季度的 LDAR 工作应落实	0.1	施海洪	符合
加密 夏季 LDAR 频次， 做好 臭氧 高污 染天 气应 对	11	提高 泄漏 点检 测手 段， 加强 泄漏 检测 修复	32)LDAR 应覆盖所有密封点，重点关注储罐、装载、生产工艺废气收集输送管道、治理设施密封点的覆盖情况；规范仪器操作，按要求落实 LDAR 频次、泄漏点修复和电子台账记录 LDAR 信息系统数据录入。鼓励企业加严泄漏认定标准。	实施后 LDAR 应覆盖所有密封点，重点关注储罐、装载、工艺废气收集输送管道、治理设施密封点的覆盖情况；规范仪器操作，按要求落实 LDAR 频次、泄漏点修复和电子台账记录、LDAR 信息系统数据录入。	已按要求落实	/	/	/	/	符合
			33)涉 VOCs 密封点数量多于 10 万个的企业，应自行配备红外成像仪等仪器进行不可达点泄漏筛查和日常巡检，其他企业应委托第三方通过红外成像扫描等手段开展泄漏监测。	涉 VOCs 密封点数量少于 10 万个，应委托第三方通过红外成像扫描等手段开展泄漏监测	未落实	委托第三方通过红外成像扫描等手段开展泄漏监测	2023.12-2024.3	0.5	施海洪	符合
	12	加密	34)6 月前必须完成上一轮 LDAR 泄漏维修和复测(停车	投产后定期进行	已按要求落实	如期进行	夏季	/	/	符合

		夏季 LDA R 频 次	条件下才能修复的除外), 6-9 月期间针对动密封点不得少于两轮 LDAR。严重泄漏源须于发现之时起 48 小时内进行修复, 其他泄漏源应于发现之日起 5 日内进行修复, 需要进行零件更换方式修复的, 最迟应于发现之日起 15 日进行修复(停车条件下才能修复或立即维修存在安全风险的除外)。	LDAR 监测, 定期对泄漏点及时进行修复。			落实			
加强 开停工及检维修期间环境管理	13	加强 制度 管理	35)落实检维修计划报告制度, 制定开停工及检维修环境保护措施方案, 并组织技术审查, 方案报当地生态环境部门备案。细化 VOCs 管控规程, 涉及恶臭物质的, 还应细化异味控制和治理方案。环保装置、气柜、火炬等应在生产装置开车前完成检维修, 合理安排各装置的开停工及检维修次序, 保证污染治理设施或其关联生产装置的正常运行不受到干扰。	投产后落实检维修计划报告制度, 制定开停工及检维修环境保护措施方案, 并组织技术审查, 方案报当地生态环境部门备案。细化 VOCs 管控规程, 涉及恶臭物质的, 细化异味控制和治理方案。环保装置、气柜等应在生产装置开车前完成检维修, 合理安排各装置的开停工及检维修次序, 保证污染治理设施或其关联生产装置的正常运行不受到干扰。	已有检维修计划报告制度, 但未组织技术审查, 方案报当地生态环境部门备案	按要求落实	下一个停工检修期予以落实	0.5	施海洪	符合
			36)试点开展装置大修期的环境监理。	/	本项目所在区域不在试点范围内, 无强制要求	/	/	/	/	符合
	14	细化 污染 控制	37)密闭退料、清洗和吹扫作业, 产生的 VOCs 废气应及时收集处理。在难以建立蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放管网的情况下, 应采用临时废气收集设施进行废气收集, 并确保废气有效处理。	本项目非正常工况废气经收集至火炬系统	未落实	按要求落实	下一个停工检修期予以落实	0.05	施海洪	符合
			38)放空气体 VOCs 浓度高于 200 μ mol/mol 或 0.2%爆炸下限浓度时不得直接放空。	本项目放空气体进入 TO 炉系统治理	未落实	VOCs 浓度高于 200 μ mol/mol 或 0.2%爆炸	下一个停工检修、拆除期予以落实	0.05	施海洪	符合

						下限浓度时启动火炬系统处理				
			39)进行设备异位拆卸、清焦等作业产生异味和废气排放的，不得露天作业，废气应进行收集和处理。	设备异位拆卸、检修废气经收集至火炬系统	未落实	按要求落实	下一个停工检修、拆除期予以落实	0.2	施海洪	符合
			40)检修废水、废液不得通过地沟进行排放和收集。	本项目专设废水处理设施	已按要求落实	/	/	/	/	符合
	15	加强监测监控	41)落实火炬气流量、浓度监测，并做好台账记录。	按要求落实火炬气流量、浓度监测，并做好台账记录	未落实	按要求落实	下一个停工检修期予以落实	0.1	施海洪	符合
			42)加强放空气体 VOCs 浓度监测，在放空吹扫排气管道设置气体采样口并进行监测。	按要求对放空气体 VOCs 浓度进行监测，在放空吹扫排气管道设置气体采样口并进行监测	未落实	按要求落实	下一个停工检修期予以落实	0.2	施海洪	符合
			43)厂界已设置有总烃在线监测系统的，应加强数据汇总分析，数据异常的应及时进行问题排查并采取措施；厂界未设置在线仪器的，应落实开停工期间厂界布点监测，各点位每天至少进行一次自行监测，并做好相应台账记录。	按要求在厂界设置非甲烷总烃在线监测系统	厂界未设置在线仪器的	应落实开停工期间厂界布点监测，各点位每天至少进行一次自行监测，并做好相应台账记录	下一个停工检修期予以落实	0.5	施海洪	符合
优化总量控制，	16	加强 OFP 主要贡献	44)重点加强对芳香烃和烯烃类污染物的排放管控，削减排放量。制定年度 OFP 重点管控污染物削减计划和上年度削减绩效核算报告。	按要求开展相关工作	未落实	按要求落实	每年度落实	0.2	施海洪	符合

提出 差异化要求		污染物排放管控									
加强 污染 天气 应对， 推动 行业 错峰 减排	17	有序 错峰 生产， 推进 错峰 减排	45)重点 VOCs 排放企业制定年度“一企一策”夏季错峰减排方案并报当地生态环境部门备案，推行错时错峰生产。	按要求开展相关工作	已按要求落实	根据最新 VOCs 相关文件要求，及时更新	/	3	施海洪	符合	
			46)夏季臭氧高发期间，涉 VOCs 排放工序优先安排夜间生产，避开 10 时至 17 时高温时段石化、化工企业不得在高温时段进行吹扫放空、清罐等作业，并尽量避开装卸挥发性有机物料，确实无法避开高温时段进行装卸作业的，应确保采取有效的废气控制措施，并报当地生态环境部门。在确保安全的前提下，尽可能不在臭氧污染高发时段安排全厂开停车、装置整体停工检修等。	按要求落实高温天气错峰作业相关要求	10时至17时进行装卸作业	按要求落实	夏季落实	/	施海洪	符合	
	18	开展全行动绩效分级	47)根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》要求，石化化工企业开展绩效分级评定，鼓励企业申报 A、B 级绩效。	本项目实施后按照 A 级绩效申报	本企业所属行业不在《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中石油化工工业范围内	/	/	/	/	符合	
完善 监测 设施， 提升 监测 能力	19	强化火炬气监管，完善火炬监测	48)企业应按设计标准要求在火炬系统安装温度监控、火炬气流量计、助燃气体流量计等。	按要求在火炬系统安装温度监控、火炬气流量计、助燃气体流量计	罐区有机废气未按要求落实火炬系统	按要求落实	2023.12-2024.3	5	施海洪	符合	
			49)试点推行火炬气连续监测系统，火炬气连续监测系统应当对火炬气流量、温度、压力以及组分等进行监测，试点推行热值检测仪，监测数据应当能够及时传输至企业中控系统。企业安装火炬气连续监测系统，应当开展专项安全评估。	按要求落实	本项目所在区域不在试点范围内，无强制要求	/	/	/	/	符合	

20	加强监测能力建设，完善自行监测	50)全面实施 VOCs、NO _x 自动监测设备与生态环境主管部门的监控设备联网，数据传输有效率达到 95%以上；对已安装的自动监测设备建设运行情况开展排查，达不到技术指南要求的予以整改。	本项目厂界设置 VOC 在线监测装置，要求数据传输有效率达到 95%以上	VOCs、NO _x 自动监测设备未与生态环境主管部门的监控设备联网	按要求落实	2023.12-2024.3	1	施海洪	符合
		51)安装治理设施中控系统，记录温度、压差等重要参数；配备便携式 VOCs 监测仪器，及时了解排污状况。	要求安装废气治理措施的中控系统，并做好相关台账记录。	未安装治理设施中控系统	按要求落实	2023.12-2024.3	5	施海洪	符合
		52)鼓励重点企业在厂区建设 VOCs 自动监测站，开展 VOCs 组分监测，并协同监测 NO _x 、O ₃ 、PM _{2.5} 等污染物。	鼓励新增 VOCs 自动监测站，非强制项	未建设 VOCs 自动监测站，未开展 VOCs 组分监测，并协同监测 NO _x 、O ₃ 、PM _{2.5} 等污染物	鼓励新增 VOCs 自动监测站，按要求开展自动监测工作。	/	/	施海洪	符合
		53)规范开展自行监测，从严挑选合规第三方服务单位，提高企业自行监测数据质量。结合行业排放标准，完善日常自行监测内容，VOCs 治理设施进、出口应同时进行监测，以考察去除率达标与否。	本项目按照规范开展自行监测，同时对 TO 焚烧炉废气治理系统进出口均要检测，判断去除效率情况。	进口未检测	下次例行检测时补充各 VOCs 治理设施进，以便核算去除率达标与否。	日常落实	1	施海洪	符合

2.7.5 “两高”符合性分析

根据《省发展改革委关于印发<浙江省高耗能行业项目缓批限批实施办法>的通知》（浙发改能源〔2018〕534 号）及结合生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）明确“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，本项目均列入“两高”项目范围内；但不在《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》中重点领域范围内。引用《宁波王龙科技股份有限公司年产 6 万吨乙醛技术改造项目节能报告》(2023.3)结论，本项目单位产值能耗（等

价值)0.1079tce/万元,单位工业增加值能耗(等价值)0.4497tce/万元,均低于《宁波工业产业能效》(2022年)单位产值能耗(等价值)0.1740tce/万元,单位工业增加值能耗(等价值)0.08387tce/万元,低于宁波市“十四五”万元工业增加值能耗目标值为0.52tce/万元;用水来自工业区供水管网,用电来自市政供电。本项目建成后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等方面采取合理可行的防治措施,以“节能、降耗、减污”为目标,有效的控制污染,同时本项目提升改造,资源利用不突破原审批上线。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线,因此符合资源利用上线。

2.8 区域基础设施概况

2.8.1 余姚市小曹娥城市污水处理有限公司

①污水处理厂概况

余姚市小曹娥城市污水处理有限公司位于余姚市小曹娥镇,主要服务范围包括主城区、姚北新城、小曹娥、滨海园区、泗门、黄家埠、临山、马渚、梁弄、丈亭、陆埠以及三七市、河姆渡等,服务面积约120.1km²。余姚市政府为降低市政工程造价风险,经过选择比对授权余姚市住建局与上海复日水务工程技术有限公司签订BOT项目。

②建设规模

根据协议要求余姚市小曹娥城市污水处理有限公司总建设规模为30万吨/天,分三期建设,一期规模12万吨/天,中期18万吨/天,远期30万吨/天。由于滨海园区建设扩大以及意大利产业园落户余姚,余姚市小曹娥城市污水处理有限公司远期建设规模扩为45万吨/天。

③建设运行情况

余姚小曹娥城市污水处理有限公司现状处理规模22.5万m³/d,分为一期工程、二期工程和三期一阶段工程。一期工程分两批建设,各为6万m³/d,其中一期工程于2004年建成运行,二期工程于2010年建成运行。二期工程对一期生物池等进行了改造,并新建了转盘滤池等设备,新增处理规模3万m³/d,于2014年底建成。三期一阶段工程扩建规模7.5万m³/d,于2018年建成,建成后总规模达到22.5万m³/d。

余姚小曹娥城市污水处理有限公司已提标改造,全厂处理系统出水水质中COD_{Cr}、氨氮、总氮及总磷执行浙江省地方标准《城镇污水处

理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169-2018)，其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准，总设计处理规模达25.0万m³/d。

④处理工艺

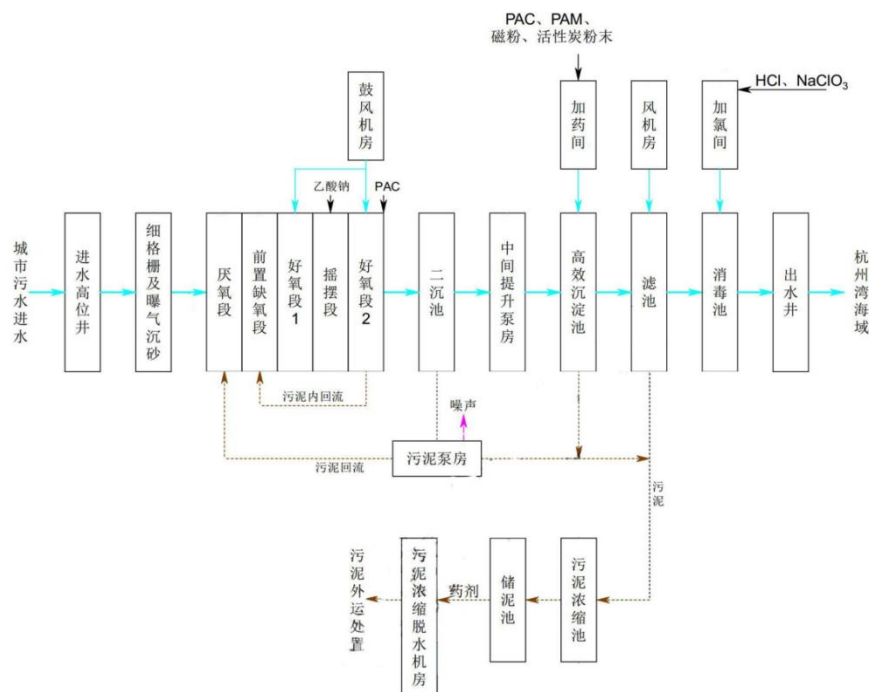


图 2.8-1 污水处理工艺

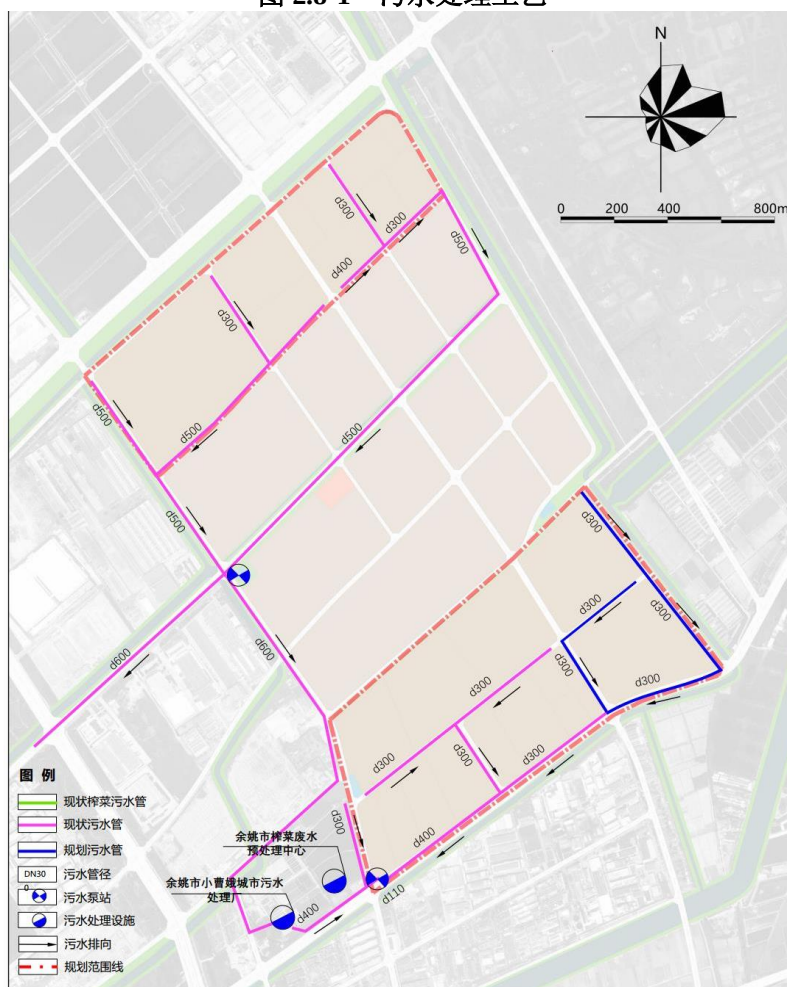


图 2.8-2 化工集聚区污水规划图

⑤尾水排放情况

为了解污水处理厂废水排放情况，本报告引用宁波市生态环境局公布的重点排放物单位监督性监测信息，根据统计，余姚市小曹娥城市污水处理厂污水排放口的监测数据汇总见下表，由监测结果可知，排放的废水能做到达标排放。

表2.8-1 污水处理厂出水水质情况

污染因子	2021 年浓度监测结果(日均浓度, mg/L)			有效数据(日均值)数量	超标情况
	最小值	最大值	平均值		
pH	6.11	7.33	6.75	364	0
COD	18.1	46.2	29.0	364	0
氨氮	0.1	2.66	0.8	364	0
总氮	5.91	14.6	10.2	364	0
总磷	0.06	0.54	0.2	364	0
悬浮物	4	9	7	364	0
五日生化需氧量	1.3	8.1	4.5	162	0
石油类	0.07	0.6	0.23	12	0
动植物油	0	0	0	12	0
粪大肠杆菌群数(MPN/L)	20	940	383	12	0

2.8.2 原料来源

(3)主要依托条件

a) 原料优势

宁波市有中石化镇海炼化 220 万吨/年乙烯装置、华泰盛富聚合材料有限公司 60 万吨/年乙烯装置，为宁波地区提供了充足的乙烯产能。

b) 交通优势

本项目所在地距离较远的宁波市北仑区及大榭岛陆路全程约 131.1 公里，可在 2 小时内即达本地，交通便利。

c) 供排水优势

本项目依托现有供排水设施，完全可满足新建项目需要。

d) 市场优势

本项目产品乙醛用于替代现有乙醇氧化法的乙醛，用来生产下游产品山梨酸，因此不存在市场销售问题。

2.8.3 北仑环保固废处置有限公司

宁波市北仑环保固废处置有限公司占地面积15万平方米，位于北仑郭巨街道长浦，核心业务包括危险废物处置、医疗废物干化学消毒处置、废弃电气电子产品处理、动物无害化处理。拥有危险废物的收集、运输、贮存、物化、焚烧、稳定/固化、污水处理和安全填埋等处置设施和废物的化验、监测系统。

总处置规模达到12万吨/年，包括填埋处置能力2.88万吨/年，焚烧处置能力5.49万吨

/年，污泥干化处置能力0.88万吨/年，物化处置能力0.56万吨/年，医疗废物干化学消毒处置能力1.58万吨/年，废弃电器电子产品处理能力1万吨/年，动物无害化处置能力0.2万吨/年。填埋场总库容量55.75万立方米，设计服务年限25年，涵盖本项目所产生危险废物类别。

3 现有工程环境影响回顾评价

3.1 项目审批及验收情况

宁波王龙科技股份有限公司历次项目环保审批及验收情况如下表：

表3.1-1 公司历次项目环保审批及验收情况

序号	项目名称	审批/备案情况	验收情况	生产情况
1	山梨酸（钾）、醋酐、双乙烯酮及醋酸衍生产品建设项目(一期、报告书)	2011 年 3 月 15 日，原宁波市环境保护局，甬环建【2011】7 号	2013 年 10 月通过原宁波市环境保护局(一阶段)环境保护设施竣工验收；验收意见文号为甬环验〔2013〕47 号，验收产能为半成品山梨酸 5 万 t/a、精品山梨酸 1 万 t/a、山梨酸钾 4 万 t/a、醋酐 16 万 t/a、双乙烯酮 5 万 t/a、乙酰乙酸甲酯 2.5 万 t/a、乙酰乙酸乙酯 2.5 万 t/a	正常生产
		部分工程内容调整环境影响补充报告，2012 年 1 月完成备案		
		废气治理设施部分内容调整环境影响补充说明，2013 年 9 月完成备案		
2	危险废物鉴别方案	2014 年 6 月，原宁波市环境保护局备案编号：330281201401	/	/
3	年产 6 万吨乙醛、4 万吨丁烯醛、2 万吨山梨酸钾、0.6 万吨香兰素生产项目（二期、报告书）	2015 年 8 月 18 日，原宁波市环境保护局，甬环建【2015】55 号	2018 年 1 月 18 日完成一阶段验收，验收产能为年产 2 万吨山梨酸钾、0.3 万吨香兰素	正常生产
		部分工艺及环保设施调整环境影响补充报告，2016 年 12 月完成备案		
4	环保核查报告	2017 年 7 月	/	/
5	污水处理污泥危险特性鉴别报告	2018 年 6 月	/	/
6	突发环境事件应急预案	2020 年 9 月第一次编制；2023 年 9 月修编	/	/
7	生物质资源年产 2 亿立方燃气节能技术改造项目(报告表)	2024 年 2 月，余环建【2024】41 号	正在建设	/

表3.1-2 现有项目产品方案及2022年实际产量

序号	产品名称		审批产能（t/a）	2022 年产量（t）	备注
1	一期工程	半成品山梨酸（100%含量）	50000	42500	/
2		精品山梨酸	10000	8500	/

3		山梨酸钾	40000	34000	/
4		醋酐	160000	136000	/
5		双乙烯酮	50000	42000	/
6		乙酰乙酸甲酯	25000	21250	/
7		乙酰乙酸乙酯	25000	21200	企业未建设
8		脱氢醋酸	3000	/	
9		脱氢醋酸钠	3000	/	
10		乙酰乙酰苯胺	3000	/	
11		丙酮	4136	3500	/
12	二期工程	乙醛	60000	23000	作为丁烯醛原料，不外售
13		丁烯醛	40000	12000	作为一期山梨酸生产原料，不外售
14		山梨酸钾	20000	17500	/
15		香兰素	6000	/	现阶段未生产
16		丁辛烯醛	2672	/	
17		香兰素异构体混合物	17.5	/	
18		十水硫酸钠	19575	/	
19	公用工程	生物质燃气	200000000	/	正在建设

3.1.1 项目组成及主要工程内容

一期项目：

表3.1-3 现有半成品山梨酸项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量(台/套)	实际数量(台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量(台/套)	实际数量(台/套)
1	裂解炉	φ8700×3700×H21000	2	2	55	废水槽	10m ³	1	1
2	油冷凝器	φ800×5500	5	5	56	真空泵循环水槽	3.5m ³	1	1
3	油分离器	3m ³	5	5	57	过滤机	9m ³	7	7
4	泵后液槽	φ1000×2450	2	2	58	二合一尾气缓冲罐	/	1	1
5	泵后液总槽	φ1000×2000	1	1	59	清洗槽	5m ³	1	1
6	淡酞接收罐	φ1000×2200	2	3	60	泵前液接收槽	1.5m ³	1	1
7	淡酸接收罐	φ1500×2000	2	2	61	泵前冷凝槽	75m ³	1	1
8	中间罐	16m ³	2	2	62	泵后液接收槽	1.5m ³	1	1

9	泵后液暂存槽	2.5m ³	1	1	63	泵后冷凝槽	75m ³	1	1
10	冷凝液接受槽	500L	2	3	64	分气缸	/	1	1
11	主塔循环泵	JZA250400G	4	4	65	空压气储罐	10m ³	2	2
12	上料泵	50CQB32-160	4	4	66	聚酯接收槽	9m ³	3	3
13	上料罐	φ2000×9000	1	1	67		9.5m ³	1	1
14	AB 线回收泵	/	2	2	68		25m ³	4	4
15	上料釜	20m ³	3	3	69	新盐酸储罐	3m ³	1	1
16	回收溶剂中间槽	9m ³	3	3	70	泵后冷凝器	500m ²	2	2
17		16m ³	1	1	71		150m ²	1	1
18	气液分离器	0.25m ³	2	2	72	热水罐	2.5m ³	1	1
19	聚合塔	φ1700×17700	2	2	73	一级冷凝器	440m ²	1	1
20		φ800×13700	2	2	74	二级冷凝器	440m ²	1	1
21	塔前冷凝器	φ1000×4500	2	2	75	三级冷凝器	250m ²	1	1
22	塔循环冷凝器	Φ1200×7700	1	1	76	酸解水封槽	φ600*800	28	28
23		Φ800×4500	2	2	77		3m ³	1	1
24		Φ1400×7500	1	1	78		18m ³	1	1
25	主塔循环冷凝器	150m ²	2	2	79	酸化釜	10000L	28	28
26	冷凝器	Φ700×4500	2	2	80	二次脱溶釜	30m ³	1	1
27		30m ²	2	2	81	再沸器	256m ³	1	1
28	变压油槽	2m ³	2	2	82	聚酯蒸馏釜	16.8m ³	1	1
29	气化器	7.5m ³	4	4	83	预热器	60m ³	1	1
30	尾气罐	5m ³	3	3	84	废水槽	54m ³	1	1
31	塔前分离器	0.4m ³	2	2	85		96m ³	1	1
32	尾气放空槽	/	1	1	86	液碱槽	3.5m ³	1	1
33	催化剂泵	6FW-20	1	1	87	黄水釜	8000L	2	2
34	炉上尾气风机	/	4	4	88	尾气塔	/	1	1
35	1 段冷凝器	180m ²	4	4	89	水喷淋	/	1	1
36	2 段冷凝器	150m ²	4	4	90	中和塔	φ2000*8000	1	1
37	3 段冷凝器	150m ²	2	2	91	水喷淋	φ2000*8000	1	1
38	4 段冷凝器	150m ²	2	2	92	再沸器	165m ²	1	1
39	5 段冷凝器	150m ²	2	2	93	乙醇回收塔	800*1000	1	1
40	6 段冷凝器	150m ²	2	2	94	蒸汽硫水接收槽	5m ³	1	1

41	6 段分离器	/	2	2	95	中和槽	20m ²	1	1
42	甲苯接收塔	3t	1	1	96	液碱总槽	2m ³	1	1
43	尾水槽	6m ³	1	1	97	乙醇母液槽	30m ²	1	1
44	废水接收槽	10m ³	2	2	98	尾气缓冲罐	1m ³	1	1
45	废酸接收槽	10m ³	4	4	99	塔顶回流槽	1.5m ³	1	1
46	酸解尾气分离槽	3m ³	1	1	100	冷凝器	30m ²	1	1
47	无油立式真空泵	3.5m ³	4	4	101	塔前预热器	32m ²	1	1
48	罗茨真空机组	/	4	4	102	中和釜	20m ²	1	1
49	尾气缓冲罐	3m ³	1	1	103	液碱高位槽	1.5m ²	1	1
50	甲苯接收槽	1.5m ³	1	1	104	回收乙醇槽	10m ²	1	1
51	尾气缓冲罐	1m ³	1	1	105	一级冷凝器	200m ²	1	1
52	一次脱溶槽	1m ³	1	1	106	二级冷凝器	160m ²	1	1
53	二次脱溶槽	1m ³	1	1	107		50m ²	1	1
54	尾气缓冲罐	3m ³	1	1	/	/	/	/	/

表3.1-4 现有精制山梨酸项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量(台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量(台/套)
1	循环过滤槽	1m ³	2	2	7	密闭过滤器	10m ²	2	2
2	精密过滤器	3m ³	2	2	8	活性炭过滤器	10m ²	4	4
3	下水水槽	6m ³	1	1	9	氢氧化钾槽	20t	2	2
4	去离子水槽	3m ³	1	1	10	脱色釜	8000L	4	4
5	山梨酸钾溶液槽	3m ³	1	1	11	反应釜	3000L	2	2
6	冷凝水槽	3m ³	1	1	12	去离子水槽	/	1	1

表3.1-5 现有双乙烯酮项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量(台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	油分离器	φ1200×4000	6	8	22	Dk 种子槽	30m ³	1	1
2	油冷凝器	φ800×5500	6	12	23	喷淋塔	φ1200×18355	2	2
3	泵后液槽	φ1000×1600	2	2	24		φ500×11000	2	2
4		φ1100×2000	1	1	25	换热器	80m ³	2	2
5	泵后液总槽	φ800×1800	1	1	26		500m ³	2	2
6	淡酸吸收槽	φ1600×2700	2	2	27		120m ³	2	2
7		φ1900×3800	1	1	28		100m ³	2	2

8	淡酞吸收槽	φ1400×2500	1	1	29		50m ³	2	2
9	塔前分离器	φ500×600	4	6	30	吸收塔	φ600×11000	2	2
10	泵后分离器	φ600×900	2	2	31		φ500×11000	2	2
11	塔前冷凝器	41000×4000	4	6	32	稀酸槽	4m ³	1	1
12	泵后冷凝器	φ1000×4000	2	2	33	白油槽	φ1200×1800	1	1
13	醋酸汽化器	φ1200×7000	2	2	34	泵后液中间加料槽	φ1400×2200	2	2
14	气液分离器	1m ³	6	6	35	1#循环泵	JMC-200-400Z-75	2	2
15	一段冷凝器	φ1100×4200	4	4	36	2#循环泵	CQB100-65-200PB	2	2
16	二段冷凝器	φ1000×3500	4	4	37	3#循环泵	/	2	2
17	三段冷凝器	φ1200×3500	2	2	38	4#循环泵	65CQB0 6C	2	2
18	四段冷凝器	φ1000×3500	2	2	39	水吸收槽泵	/	2	2
19		350m ²	1	1	40	出料泵	40CQB 6	2	2
20	五段冷凝器	φ1000×3500	2	2	41	紧急排放泵	/	1	1
21	六段冷凝器	φ1000×3500	2	2	/	/	/	/	/

表3.1-6 现有乙酰乙酸甲酯（乙酯）项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	原料工艺罐	10m ³	1	1	39	酯化一级冷凝器	φ500×3000 立式	9	9
2	低沸塔	φ1000(800)×20500	1	1	40	酯化二级冷凝器	φ500×2500 立式	9	9
3	高沸塔	φ1400×18000	1	1	41	酯化分离器	φ500×700	9	9
4	脱色塔	1200×15000	1	1	42	甲乙醇投料槽	φ1200×2000	4	4
5	再沸器	60m ³	1	1	43	双乙烯酮投料槽	φ1200×1800	9	9
6		80m ³	2	2	44	一级冷凝器	φ500×3000	2	2
7	缓冲罐	0.9m ³	3	3	45		φ500×3800	1	1
8		1.1m ³	2	2	46	二级冷凝器	φ500×3000	1	1
9	热水槽	2m ³	1	1	47		φ700×4000	1	1
10	成品槽	8m ³	1	1	48	双乙烯酮高位槽	φ2400×3000	1	1
11		3m ³	1	1	49	甲醇高位槽	φ2400×3000	1	1
12	冷却水槽	1m ³	1	1	50	甲粗酯高位槽	φ5000×6000	2	2
13	油槽	2m ³	1	1	51	乙粗酯高位槽	φ5000×6000	1	1
14	甲酯中间槽	10m ³	2	2	52	酯化反应釜	5m ³	9	9
15	甲酯槽	8m ³	1	1	53	精甲酯泵	/	3	2

16	残渣槽	2m ³	3	3	54	水循环泵	/	2	2
17	头子回收槽	2m ³	3	3	55	泵后液出料泵	/	2	2
18	冷凝器	14m ²	3	3	56	粗甲酯输送泵	/	4	4
19		20m ²	1	1	57	脱色塔回流泵	/	2	2
20		160m ²	1	1	58	成品甲酯泵	/	2	2
21		135m ²	1	1	59	残渣泵	/	2	2
22		80m ²	1	1	60	残渣回流泵	/	2	2
23		φ400×5000	2	2	61	头子输出泵	/	2	2
24	白油槽	2m ³	1	1	62	原料进料泵	32CQB25-125GA	2	2
25	高沸塔回流罐	1m ³	1	1	63	釜液出料泵	32CQB25-125GA	2	2
26	低沸塔回流罐	1m ³	1	1	64	高沸塔循环泵	JSP20-25(53A)	2	2
27	脱色塔冷凝器	120m ²	1	1	65	残渣泵	32CQB25-160G	2	2
28	粗 DK 槽	20m ³	2	2	66	真空泵	/	6	6
29	脱色塔回流罐	1m ³	1	1	67	脱色残渣泵	32CQB25-160	2	2
30	头子回收塔	φ1200(500)×10500	1	1	68	热水泵	/	2	2
31	过滤器	0.7m ³	1	1	69	成品出料泵	40CQB25-160G	2	2
32	头子残渣回收釜	5m ³	3	3	70	低沸塔回流泵	32CQB25-125	2	2
33		8m ³	1	1	71	高沸塔回流泵	40CQB25-160G	2	2
34	乙酯头子回收塔	φ500×4000	1	1	72	精馏循环水泵	/	2	2
35	甲酯残渣回收塔	φ600×11000	1	1	73	酯化循环水泵	/	3	3
36	甲酯头子回收塔	φ500×4000	1	1	74	头子回流泵	/	2	2
37	分离器	φ400×500	3	3	75	头子成品输出泵	/	2	2
38		φ500×700	1	1	/	/	/	/	/

表3.1-7 现有醋酐项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	裂解炉	φ8700×3700×H21000	2	2	45	淡酸接收槽	φ3000*1480*1100	1	1
2	醋酸排渣槽	1m ³	1	1	46	泵后液分离器	1.8m ³	1	1
3	尾气缓冲罐	1m ³	1	1	47	醋酐接收槽	0.9m ³	1	1
4	热水槽	3.5m ³	1	4	48	醋酐接收槽	0.7m ³	1	1
5	催化剂槽	3.5m ³	1	1	49	过滤残渣槽	20m ³	1	1
6	淡酸接收槽	10m ³	2	1	50	低沸塔再沸器	φ1400*3500	1	1

7	淡酸接收塔	4m ³	1	1	51		φ1200*3000	1	1
8	吸收塔	φ2200*18000	4	4	52	脱低沸塔	φ2200*27000	3	2
9		/	3	3	53	高沸塔再沸器	φ1200*3000	1	2
10	酸接收罐	1.8m ³	1	1	54		/	2	0
11	淡酸接收塔	4m ³	1	1	55	脱高沸塔	φ2200*22000	2	2
12	酸接收罐	0.85m ³	1	1	56	馏分中间罐	10m ³	1	1
13	气液分离器	4.5m ³	1	1	57	高沸塔	/	1	1
14	冷却器	75m ²	3	3	58	醋酸蒸发器	φ2600*5000	2	2
15	真空中间罐	1m ³	1	1	59	成品酞中间槽	5m ³	1	1
16	泵后液暂存槽	2m ³	1	1	60	粗酞酐槽	100m ²	1	1
17	清水中间罐	1.6m ³	1	1	61	残液接收槽	2.3m ²	6	10
18	冷凝器	φ1000	1	1	62	残渣蒸出釜	/	6	6
19	吸收塔循环冷却器	280m ²	1	1	63	脱低沸塔	φ2200*27000	3	3
20	水高位槽	0.8m ³	2	2	64	残渣过滤槽	10m ³	2	2
21	催化剂反应釜	2000L	2	2	65	低沸液接受槽	8.5m ³	2	2
22	尾气接收罐	3.8m ³	1	1	66	高沸液接受槽	5.3m ³	1	2
23	冷凝器	φ1000*6102	1	1	67	预热器	φ600*3000	1	1
24	冷凝器	φ600*5160	1	1	78	采取中间罐	2.5m ³	1	1
25	气液分离器	φ1000×2000	2	4	69	新高沸塔回流罐	5m ³	1	1
26	冷凝器	Φ500*3800	1	1	70	氮气储气罐	/	1	1
27	吸收塔循环冷却器	φ1000*7000	1	1	71	冷凝器	/	1	1
28	醋酸汽化器	7.5m ³	3	2	72	尾气吸收塔	φ600*4800	1	1
29	分气缸	/	1	1	73	冷却器	/	1	1
30	混合器	φ600*1900	6	4	74	气液分离器	2m ³	1	1
31	催化剂高位槽	1.6m ³	2	2	75	低沸塔回流罐	7m ³	1	1
32	热风风机	S160L	1	1	76	低沸塔冷却器	φ1000*7000	3	4
33	气液分离器	φ600*1200	1	1	77	分离器	φ1200*400	2	2
34	热风风机	/	3	3	78	高沸塔冷却器	φ600*3000	1	4
35	1 段冷凝器	/	5	5	79	系统尾气缓冲罐	0.5m ³	1	1
36	2 段冷凝器	/	3	1	80	气液分离器	2m ³	1	1
37	3 段冷凝器	/	2	1	81	预热器	φ600*3000	1	1
38	4 段冷凝器	/	2	2	82	塔冷凝器	75m ²	1	1

39	冷却水塔	/	1	1	83	塔冷凝器	200m ²	1	1
40	尾气水封罐	/	1	1	84	塔冷凝器	400m ²	1	1
41	精馏热水槽	2.5m ³	1	1	85	低沸塔冷凝器	75m ²	1	1
42	酸接收槽	0.8m ³	1	1	86	低沸塔冷凝器	150m ²	1	1
43	残渣接收槽	25m ³	1	1	87	高沸塔冷凝器	38m ²	1	1
44	残渣放料暂存槽	1.3m ³	1	2	/	/	/	/	/

表3.1-8 现有稀醋酸回收和裂解醋酸配料项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	共沸塔	232m ³	1	1	26	加热器	φ600×300	1	1
2	水解酸槽	/	1	1	27	蒸发釜	7m ³	1	1
3	共沸塔再沸器	250m ²	1	1	28	残酸混合釜	2m ³	1	1
4	热水槽	3m ³	1	1	29	真空罐	2m ³	1	1
5	成品酸接受槽	30m ³	1	1	30	水回流罐	3m ³	1	1
6	酯水槽	5m ³	1	3	31	丁酯回流罐	9.7m ³	1	1
7	废水槽	5m ³	1	1	32	成品酸回流罐	3m ³	1	1
8	淡酸中间槽	50m ³	1	1	33	酸性尾气回收塔	/	1	1
9	耙式干燥机	5m ³	1	1	34	丁酯尾气回收塔	/	1	1
10	丙酮回收罐	20m ³	1	1	35	碱喷淋	酸化车间废气处理	1	1
11	丁酯回收塔再沸器	/	2	2	36	丁酯冷凝器	/	2	2
12	丁酯回收塔	/	2	2	37	残酸回收冷凝器	φ500×2000	1	1
13	热水罐	2m ³	1	1	38	丙酮回收塔	1.5m ³	1	1
14	冷却水罐	5m ³	1	1	39	水解釜	12m ³	1	1
15		3m ³	1	1	40	丁酯分层器	20m ³	1	1
16	真空罐	2m ³	1	1	41	成品酸二级冷凝器	200m ²	1	1
17	共沸塔再沸器	250m ²	1	1	42	成品酸一级冷凝器	250m ²	1	1
18	脱色塔	φ1100×9000	1	1	43	碱罐	酸化车间废气处理	1	1
19	脱色塔再沸器	250m ²	1	1	44	两级碱喷淋	酸化车间废气处理	1	1
20	成品酸冷却器	75m ²	1	1	45	丙酮回收一级冷凝器	/	1	1
21	丁酯预热器	/	2	1	46	残酸原料槽	10m ³	1	1
22	塔顶二次酸罐	4.8m ²	1	1	47	水解酸回流罐	0.8m ³	1	1

23	残渣回收器	φ300×4000	1	1	48	一级冷凝器	/	1	1
24	残液罐	6m ³	1	1	49	二级冷凝器	/	1	1
25	水解出料冷凝器	14m ²	1	1	/	/	/	/	/

表3.1-9 现有项目主要公辅设备表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	油分离器	3.47m ³	3	3	30	离子交换器	φ1800	6	6
2		0.915	1	1	31	自来水罐	3000*3000	2	2
3		/	10	10	32	母液槽	/	1	1
4	油冷却器	/	14	14	33	一级反渗透	/	2	2
5	吸气过滤器	0.163m ³	9	9	34	危废焚烧炉	0.5t/h	1	1
6		0.057m ³	3	3	35	天然气为燃料掺烧山梨酸异构体（废焦油）燃气锅炉	SZS35-1.25-Y	1	1
7		/	1	1	36	粗醋酐储罐	1440m ³	2	2
8	氨储罐	30m ³	2	2	37	成品醋酸储罐	1440m ³	1	1
9	辅助贮液器	3m ³	2	2	38	粗品乙酰乙酸储罐	1440m ³	1	1
10	经济器	1.86m ³	2	2	39	醋酸丁酯储罐	55m ³	1	1
11	集油器	0.258m ³	1	1	40	冰醋酸储罐	165m ³	3	3
12	中间冷却器	4.24m ³	1	1	41	乙酰乙酸甲酯储罐	125m ³	4	4
13	虹吸蒸发器	/	8	8	42		170m ³	1	1
14	气液分离器	/	8	8	43	醋酸储罐	2000m ³	3	3
15	乙二醇泵	ISW-350-300-250	24	24	44	淡酸储罐	2000m ³	1	1
16		ISW-150-125-400	12	12	45	醋酐储罐	2000m ³	2	2
17		FB64A	1	1	46		10m ³	1	1
18	普冷循环泵	ISW-150-125-400	7	7	47	巴豆醛储罐	1100m ³	2	2
19	深冷循环泵	ISW-150-125-400	3	3	48	氢氧化钾储罐	300m ³	1	1
20	废水泵	/	1	1	49	乙醇储罐	100m ³	1	1
21	螺杆制冷机组	JJZ2-LG20	1	1	50		300m ³	1	1
22		JZ21LG25	3	3	51	甲醇储罐	100m ³	1	1
23		JZ2KA31.5	9	9	52		300m ³	1	1
24	干燥机	/	7	7	53	甲苯储罐	100m ³	1	1
25	空压机	/	6	6	54	硫酸储罐	300m ³	1	1

26	储气罐	8m ³	2	2	55	氢氧化钠储罐	215m ³	1	1
27	制氮机	/	2	2	56	盐酸储罐	88m ³	1	1
28	活性炭过滤器	φ1800	2	2	57		70m ³	1	1
29	砂英过滤罐	φ1800	2	2	/	/	/	/	/
生物质气化系统									
1	循环流化床气化炉	QFD6-S	2	/	14	助燃风机	/	2	/
2	循环离心分离器	/	2	/	15	点火枪	/	2	/
3	返料装置	/	2	/	16	冷灰器	SLLX-250	2	/
4	返料风机	1500m ³ /h	4	/	17	暂存灰仓	100m ³	2	/
5	气化风机	15800m ³ /h	2	/	18	电动星形密封排灰机	YJDA-6	4	/
6	连续斗提机	TH315SH-C2-21-右装	2	/	19	高温布袋除尘系统	500m ²	2	/
7	变频螺旋给料机	25r/min	2	/	20	除尘离心分离器	/	2	/
8	床料仓	8m ³	2	/	21	导热油换热器	QZ18.1/800-2.9-0.5/260/208	2	/
9	提升管加料螺旋机	GLS-200-1780	2	/	22	储油罐	8m ³	2	/
10	双螺旋给料机	20t/h	2	/	23	膨胀罐	3m ³	2	/
11	双螺旋给料机	15t/h	4	/	24	蒸汽发生器	2.5t/h, 210℃	2	/
12	吊挂式炉前料仓	70m ³	2	/	25	燃气加压风机	MJG700-1500	2	/
13	油枪	300kg/h	2	/	26	/	/	/	/

二期工程：

表3.1-10 现有山梨酸钾（GMP）项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	手动生产线	/	4	4	25	流化床引风机	Y5-48NO6.3C	3	3
2	自动生产线	/	2	2	26	流化床送风机(热风)	G5-56	3	3
3	去离子水储槽(塑料桶)	6m ³	2	2	27	流化床引风机(冷风)	F4-72NO2.8A	3	3
4	尾气喷雾吸收塔 (一组)	/	3	3	28	回料泵	/	1	1
5	冷却水罐	2m ³	2	2	29	直绞龙	BLD13	3	3

6	热水罐	2m ³	1	1	30	双螺杆造粒机	SET-140	3	3
7	真空缓冲罐	2m ³	1	1	31	回收水泵	CQB-25-160PB	1	1
8	水槽	1.5m ³	2	2	32	振动流化床干燥机	/	3	3
9		6m ³	2	2	33	旋振筛	ZS-1000	3	3
10		/	3	3	34	斗式提升机	/	3	3
11	卸料暂槽	/	3	3	35	电子定量包装机	DCS-25W2 型	3	3
12	分汽缸	0.3m ³	1	1	36	产品振动机	/	3	3
13	冷冻机组	/	1	1	37	热合输送机	/	3	3
14	流化床干燥机加热器	/	3	3	38	抽真空热合机	PZQ-1000 型	3	3
15	布袋除尘器	10m ³	6	3	39	封箱机	MH-FJ-ID 型	3	3
16	旋风分离器	/	6	3	40	金属检测机	/	3	3
17	山梨酸卸料液槽	/	1	1	41	过渡输送机	/	3	3
18	喷雾蒸汽加热器	/	3	3	42	空箱输送机	/	2	2
19	回收箱	6m ³	1	1	43	水冷式冷水机组	SL350	1	1
20	旋风除尘器	φ500×2000	3	3	44	冷冻机循环水泵	ISG100-100	1	1
21	喷雾干燥机	LGZ-400	6	3	45	水环式真空泵	ZSK-6	1	1
22	喷雾鼓风机	F4-72	3	3	46	热水泵	/	1	1
23	喷雾干燥机给料泵	DBY-25P	3	3	47	废水泵	/	1	1
24	喷雾引风机	F9-26NO6.3C	3	3	48	冷水循环泵	/	2	2

表3.1-11 现有乙醛项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	空气缓冲罐	φ1600×3000	1	1	26	烯乙醛预热器	φ1300×2500	1	1
2	蒸发锅排污槽	φ1600×1200	1	1	27	一塔循环换热器	120m ²	1	1
3	热水槽	φ2000×2500	1	1	28	二塔循环换热器	120m ²	1	1
4	酒精蒸发锅	φ2400×8600	1	1	29	稀乙醛换热器	φ1300×3000	1	1
5	蒸汽分汽缸	/	1	1	30	吸收水换热器	60m ²	1	1
6	冷凝液集液槽	φ1600×1200	1	1	31	醛塔第一冷凝器	φ1000×3000	1	1
7	稀乙醛中间槽	φ3600×4000	1	1	32	醛塔第二冷凝器	φ800×3000	1	1
8	乙醛精馏塔	φ1800×29000	1	1	33	醛塔第三冷凝器	φ800×3000	1	1
9	酒精回收塔	φ1600×27000	1	1	34	回收酒第一冷凝器	φ900×3000	1	1

10	乙醛吸收塔	φ1800/1600×33000	1	1	35	回收酒第二冷凝器	φ900×3000	1	1
11	酒精氧化炉	φ2100×7000	1	1	36	回收酒第三冷凝器	φ800×3000	1	1
12	废水第一换热器	φ800×3000	1	1	37	冷凝液送料泵	IH50-32-250	2	2
13	废水第二换热器	φ800×3000	1	1	38	1#吸收塔循环泵	IH80-65-160	2	2
14	过滤阻火器	φ1500×3000	1	1	39	2#吸收塔循环泵	IH100-65-160	2	2
15	纯乙醛计量槽	φ2000×2500	2	2	40	稀乙醛进料泵	IH80-50-200	2	2
16	回收酒计量槽	φ2500×3000	2	2	41	醛塔回流泵	IH65-40-250B	2	2
17	循环水冷凝器	φ1300×3000	1	1	42	酒塔回流泵	IH65-40-315	2	2
18	盐水冷凝器	φ1300×2500	1	1	43	回收酒料送料泵	IH50-32-125	2	2
19	纯乙醛中冷器	60m ²	1	1	44	纯乙醛计量槽	φ2000×2500	2	0
20	空气滤清器	φ1500×1250	1	1	45	废水泵	IHF80-65-125	2	2
21	回收酒中冷器	60m ³	1	1	46	酒精加料泵	/	2	2
22	醛塔回流槽	φ1200×2000	1	1	47	热水泵	ISR50-32-250	2	2
23	酒塔回流槽	φ1200×2000	1	1	48	热发锅排污泵	32FW-32	2	2
24	酒精混合器	φ600×2000	1	1	49	乙醛成品打料泵	/	2	2
25	酒精预热器	φ600×2000	1	1	50	罗茨鼓风机	RRF-120	1	1

表3.1-12 现有丁烯醛项目组成及主要工程内容一览表

序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	序号	设备名称	规格型号	审批数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	乙醛原料槽	100m ³	2	2	28	液碱罐	5m ³	1	1
2	酒精原料罐	32m ³	2	2	29	醋酸罐	10m ³	2	2
3	工艺水贮罐	30m ³	1	1	30	真空缓冲罐	9.4m ³	1	1
4	闪蒸罐	2m ³	1	1	31	乙醛中间罐	16m ²	1	1
5	粗巴豆醛贮槽	79m ³	1	1	32	粗醛换热器	30m ³	1	1
6	成品中间罐	52m ³	1	1	33	螺旋式粗醛冷却器	20m ²	1	1
7	轻组分回收槽	40m ³	1	1	34	巴豆醛中间罐	10m ³	1	1
8	轻组分贮槽	40m ³	1	1	35	氮气储罐	20m ³	2	2
9	冷凝水回收罐	32m ³	1	1	36	精馏塔顶分层器	2m ³	1	2
10	重组分贮槽	40m ³	1	1	37	缩合塔塔顶冷凝器	4m ²	4	4
11	残渣贮槽	40m ³	1	1	38	缩合塔回流缓冲罐	2m ³	1	1
12	稀碱配置罐	6m ³	1	1	39	尾气吸收塔	0.65m ³	1	1

13	稀碱中间槽	5m ³	1	1	40	轻组分回收罐	3m ³	1	1
14	醋酸配置罐	6m ³	1	1	41	轻组份乙醛回收罐	3m ²	1	1
15	醋酸中间槽	6m ³	1	1	42	醋酸高位槽	1m ³	1	1
16	乙醛缩合塔	/	1	1	43	稀碱高位槽	0.2m ³	1	1
17	丁醇醛中间槽	7m ³	1	1	44	精馏塔顶冷凝器	201m ³	1	1
18	0.05Mpa 保压罐	0.825m ³	1	1	45	精馏塔顶冷却器	40m ²	1	1
19	丁醇醛脱水塔	118.6m ³	1	1	46	精馏塔轻组份冷却器	40m ²	1	1
20	脱水塔底再沸器	/	2	2	47	回收塔顶冷凝器	120m ²	1	1
21	巴豆醛初馏塔	101m ³	1	1	48	回收塔顶冷却器	40m ²	1	1
22	0.25Mpa 保压罐	0.523m ³	1	1	49	回收塔顶轻组份冷却器	40m ²	1	1
23	粗醛精馏塔	14m ³	1	1	50	初馏塔回流缓冲罐	1m ³	1	1
24	残渣回收塔	20m ³	1	1	51	脱水塔顶分凝器	85m ²	1	1
25	初馏塔塔底再沸器	60m ³	1	1	52	初馏塔顶冷凝器	132m ²	1	1
26	精馏塔加热再沸器	60m ³	1	1	53	冷凝液送料泵	IH50-32-250	2	0
27	精馏塔出料换热器	10m ²	1	1	/	/	/	/	/

3.1.2 主要原辅材料及消耗量

表3.1-13 现有项目原辅材料及消耗量清单

序号	名称		单位	数量	2022 年实际数量	规格要求
				环评数量		
1	半成品山梨酸	93%醋酸	t/a	52800	46464	醋酸 93%
2		磷酸氢二铵	t/a	144	118	磷酸氢二铵≥98.0%，水≤2.0%
3		丁烯醛	t/a	33840	29441	醋酸≥99.9%，水≤0.1%
4		甲苯	t/a	288	251	甲苯≥99.9%，水≤0.1%
5		30%盐酸	t/a	2880	2419	HCl≥30.0%，水≤70.0%
6		95%酒精	t/a	800	704	乙醇≥95.0%，水≤5.0%
7		添加剂	t/a	120	108	混合无机盐水溶液
8	精品山梨酸	半成品山梨酸	t/a	11080	9750	山梨酸 91.1%
9		95%酒精	t/a	800	680	乙醇≥95.0%，水≤5.0%

10		活性炭	t/a	320	280	活性炭
11	山梨酸钾	半成品山梨酸	t/a	32800	27224	山梨酸 91.1%
12		48%氢氧化钾	t/a	31200	27456	氢氧化钾≥48.0%，水≤52.0%
13		活性炭	t/a	492	408	活性炭
14	双乙烯酮	醋酸	t/a	121600	10579	醋酸≥99.9%，水≤0.1%
15		磷酸氢二铵	t/a	320	282	磷酸氢二铵≥98.0%，水≤2.0%
16	乙酰乙酸甲酯 1	双乙烯酮	t/a	18648	15478	/
17		甲醇	t/a	7248	6362	甲醇≥99.0%，水≤1.0%
18		三乙烯二胺	t/a	24	22	三乙烯二胺≥99.0%，水≤1.0%
19	乙酰乙酸甲酯 2	双乙烯酮	t/a	16632	14453	/
20		乙醇	t/a	9204	7919	乙醇≥99.0%，水≤1.0%
21		三乙烯二胺	t/a	24	21.5	三乙烯二胺≥99.0%，水≤1.0%
22		93%醋酸	t/a	150400	132355	93%醋酸
23	醋酐	醋酸	t/a	147200	129500	醋酸≥99.9%，水≤0.1%
24		磷酸氢二铵	t/a	336	290	磷酸氢二铵≥98.0%，水≤2.0%
25	稀醋酸回收	乙酸丁酯	t/a	1520	1320	乙酸丁酯≥99.0%，水≤1.0%
26	裂解醋酸配制	醋酸	t/a	163080	144800	醋酸≥99.9%，水≤0.1%
27	丁烯醛	乙醛	t/a	54352	23655	≥99.0%
28		液碱	t/a	11.1	4.6	≥30.0%
29		醋酸	t/a	33.3	12.8	≥99.0%
30	乙醛	乙醇	t/a	70192	35056	95%
31		空气	t/a	109104	43279	/
32	山梨酸钾	半成品山梨酸	t/a	15000	13256	≥99.0%
33		氢氧化钾	t/a	15600	13954	≥48.0%
34		活性炭	t/a	200	178	亚兰≥16ml 焦糖≥100%
35	香兰素	愈创木酚	t/a	4925.25	0	≥99.0%

36		乙醛酸	t/a	5880	0	≥50%
37		甲苯	t/a	172.5	0	≥99.0%
38		乙醇	t/a	269.1	0	≥99.0%
39		硫酸	t/a	11020	0	≥98%
40		五水硫酸铜	t/a	11.39	0	≥98%
41		液碱	t/a	25000.5	0	≥30.0%
42	生物质燃气	生物质成型燃料	t/a	9.6 万	0	
43		柴油	t/a	2	0	
44		石英砂	t/a	2	0	
45		机油	t/a	0.4	0	
46	水		t/a	184.49 万 t	172.3 万 t	/
47	电		t/a	14080.68 万 kwh	13155 万 kwh	/
48	天然气		m ³ /a	1238 万	1106 万	/
49	蒸汽		t/a	56.29 万	39.72 万	/

3.1.3 厂区总平面布局及现有工程建设组成

全厂区整体呈类矩形分布，西部为一期项目，办公楼、接待中心及质检中心；东部为二期项目，党群中心。厂区内设 3 条南北向主干道，建、构筑物在南北向中间主干道两侧整齐布置，界区内四周由环形通道相连，保证了物流短捷畅通，消防作业可抵达。本项目共设三个出入口：人流出入口（一个）位于厂区的南侧；物流出入口（二个），分别位于东侧和西北侧，最大程度上减小人、物交叉流动产生的不安全因素，并使道路更加畅通，提升了物流效率；在生产设施和辅助设施的布置上，将冷冻车间、循环水站、变配电站、泵房等公用工程装置布置在厂区中部，香兰素装置、乙醛装置、丁烯醛装置等生产车间布置在公用工程设施的四周，可以最大限度地减小能源流动过程中产生的耗损；根据生产工序布置生产场所，各个车间的布置充分考虑了中间产品运输的路径便利性；将联系密切的产品和同个产品的不同工序，尽可能地布置于同一栋建筑物内生产，工序间的物料流转通过物料小车和货运电梯实现，最大限度的缩短能源和物料的传递距离。

现阶段一期废水处理设施已停运，全厂生产废水统一到二期生产废水处理区处理达标后纳入市政污水管网。



图 3.1-1 现有项目厂区平面布置图

3.2 现有工程主要生产工艺及产污环节

3.2.1 现有工程主要工艺流程示意图

(1) 一期工程：

① 半成品山梨酸生产工艺及产污环节：

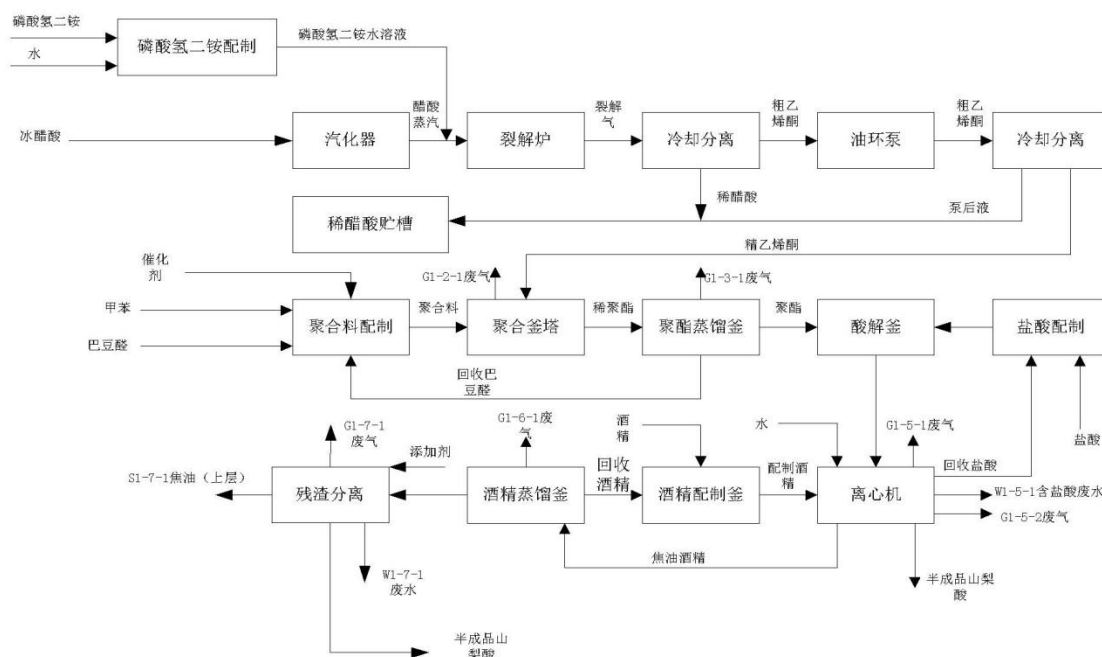


图 3.2-1 半成品山梨酸生产工艺流程及污染物产污环节图

醋酸在 750℃ 高温、磷酸氢二铵存在条件下裂解生成乙烯酮和水，然后将裂解气迅速冷却至 -20℃，并分离除去其中的杂质，得到纯净的乙烯酮。纯净的乙烯酮与丁烯醛在聚合塔内进行聚合反应，生成聚酯。在 10℃ 温度下常压蒸馏把聚酯中未聚合的丁烯醛去除。浓缩的聚酯在浓盐酸中解聚，生成粗山梨酸。用乙醇对离心机中的粗山梨酸进行冲洗，脱除其中的焦油，得到半成品山梨酸。

② 精制山梨酸生产工艺及产污环节

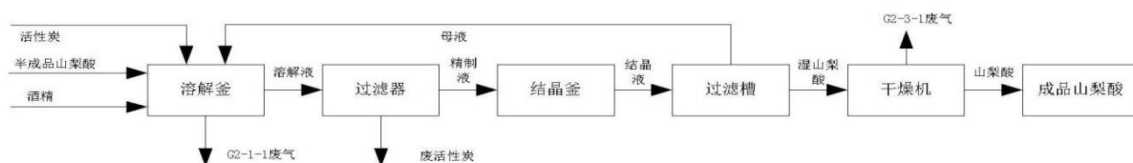


图 3.2-2 精制山梨酸生产工艺流程及污染物产污环节图

半成品山梨酸在稀乙醇中溶解，加入一定量的活性炭脱色，脱色液经冷却，结晶 得到精品山梨酸。整个过程均为物理过程，不涉及化学反应。

③ 山梨酸钾生产工艺及产污环节

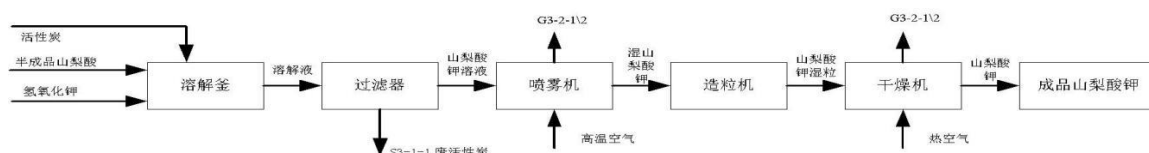


图 3.2-3 山梨酸钾生产工艺流程及污染物产污环节图

在反应釜内加入规定的去离子水，开启搅拌，加入氢氧化钾和适量的碳酸钾，开蒸汽升温至规定温度，加入脱焦山梨酸，在一定的温度下反应生成山梨酸钾溶液。再经过活性炭脱色处理，得到清澈透明的山梨酸钾溶液。目前山梨酸钾活性炭脱色工艺改为两次脱色。中和后的山梨酸钾溶液先加入再生活性炭搅拌 15 分钟，打循环过滤至溶液变清澈，滤液回溶解釜，滤饼即为废活性炭；再加入少量新鲜（每吨山梨酸钾约 15kg 活性炭）活性炭搅拌 15 分钟脱色，过滤，滤液去喷雾干燥，滤饼经水洗得到再生活性炭，再生活性炭用于下一釜山梨酸钾溶液的脱色。该工艺使活性炭的吸附能力得到了充分发挥，降低了活性炭的使用量，提高了产品脱色质量。将上工序生产的山梨酸钾料液用计量泵打入喷雾干燥喷头进行喷雾干燥，得到山梨酸钾粉末，含水量 5% 左右。从喷雾干燥卸料口取出山梨酸钾粉末进行造粒，然后送入流化床（沸腾床）干燥机进一步干燥，得到合格的山梨酸钾成品。

④双乙烯酮生产工艺及产污环节

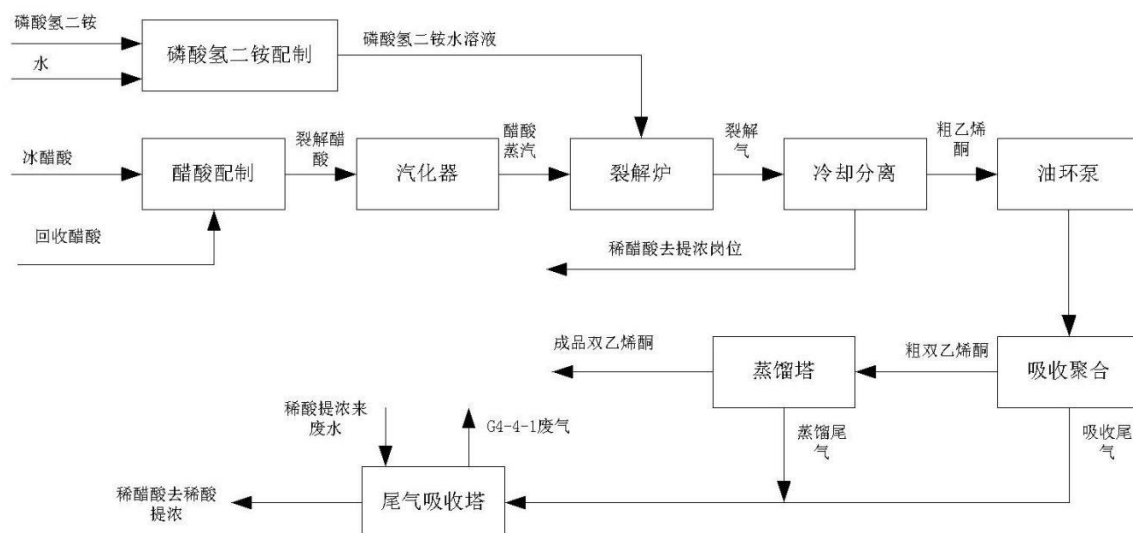


图 3.2-4 双乙烯酮生产工艺流程及污染物产污环节图

醋酸在 750°C 高温条件下裂解生成乙烯酮和水，然后将裂解气迅速冷却至 -20°C，并分离除去其中的杂质，得到乙烯酮。分离出的稀醋酸去稀醋酸提浓岗位。乙烯酮在吸收聚合塔内进行吸收聚合反应，生成粗双乙烯酮。粗双乙烯酮经双乙烯酮蒸发器进行负压蒸馏，去除聚合过程产生的高聚物、醋酐等组分，得到成品

双乙烯酮。真空泵的尾气集中到尾气吸收塔水洗吸收后送往焚烧炉；蒸馏产生的残液去残渣处理。

⑤ 乙酰乙酸甲（乙）酯生产工艺及产污环节

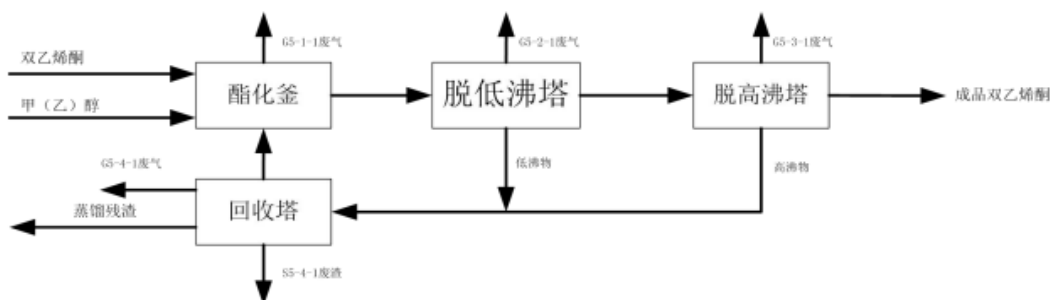


图 3.2-5 乙酰乙酸甲（乙）酯生产工艺流程及污染物产污环节图

乙酰乙酸甲酯与乙酰乙酸乙酯的生产工艺相同，其生产过程为：双乙烯酮与甲醇（乙醇）在催化剂作用下进行酯化反应，再经粗分馏、精馏得成品乙酰乙酸甲（乙）酯。具体工艺流程见图 2-5。

⑥ 醋酐生产工艺及产污环节

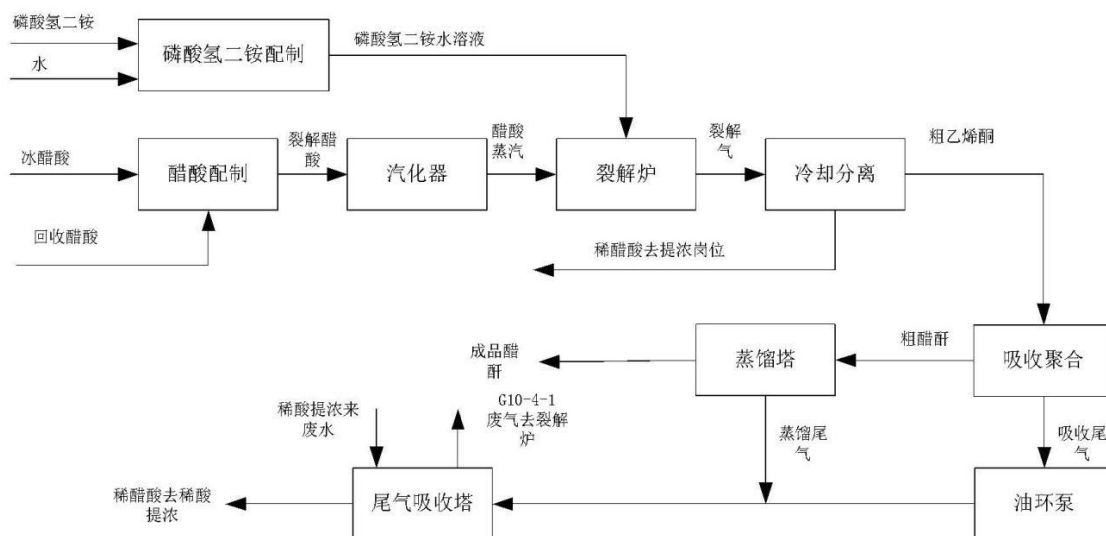


图 3.2-6 醋酐生产工艺流程及污染物产污环节图

醋酸在 750℃ 高温条件下裂解生成乙烯酮和水，然后将裂解气迅速冷却至 -20℃，并分离除去其中的杂质，得到乙烯酮。分离出的稀醋酸去稀醋酸提浓岗位。乙烯酮在吸收塔被醋酸吸收生成粗醋酐。粗醋酐经蒸发器进行负压蒸馏，去除吸收过程产生的高聚物、双乙烯酮等组分，得到成品醋酐。真空泵的尾气集中到尾气吸收塔水洗吸收后送往焚烧炉；蒸馏产生的残液去残渣处理。

⑦ 生产辅助系统生产工艺

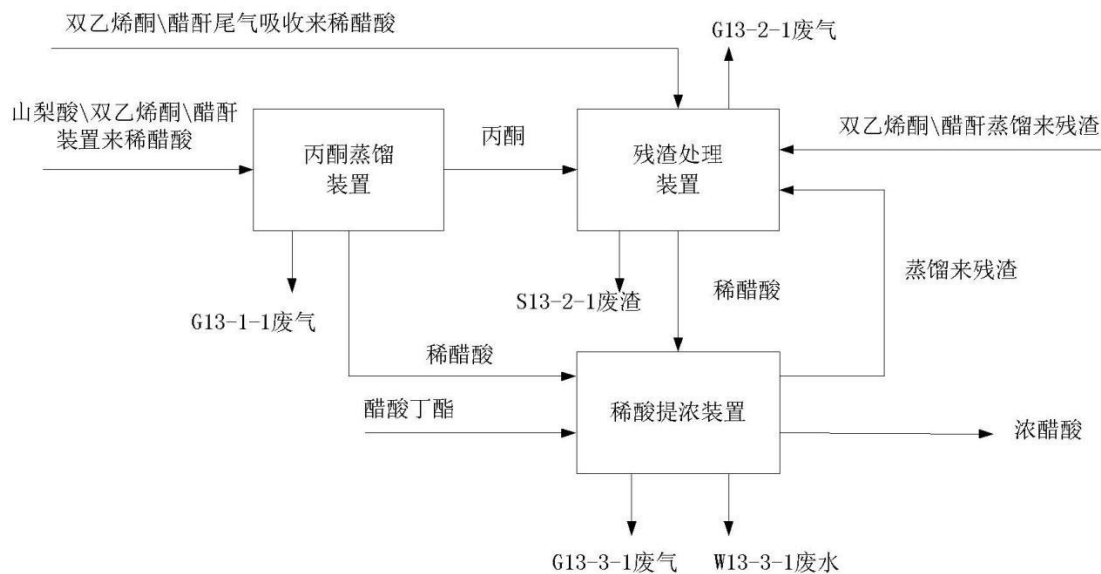


图 3.2-7 醋酸提浓工艺流程及污染物产污环节图



图 3.2-8 醋酸配料工艺流程及污染物产污环节图

稀醋酸提浓是指将醋酸裂解后产生的稀醋酸进行后处理，得到副产品丙酮和浓醋酸的过程；醋酸配料是指将提浓后的醋酸和原料冰醋酸混合，达到裂解浓度。

（2）二期工程

①二期山梨酸钾生产工艺与一期山梨酸钾生产工艺相同，不再重复描述。

②香兰素生产工艺及产污环节

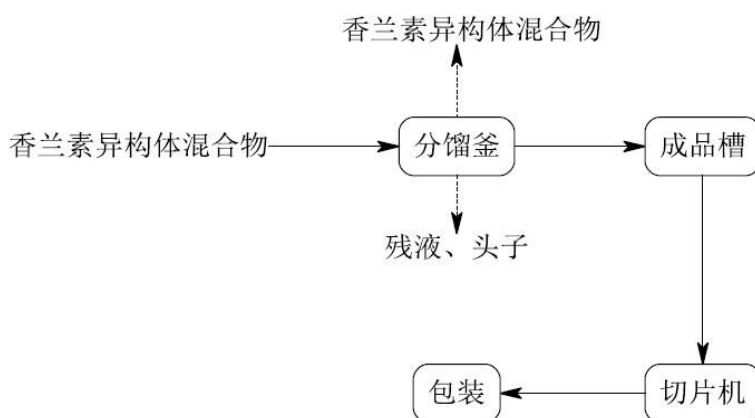


图 3.2-9 邻位香兰素生产工艺流程图

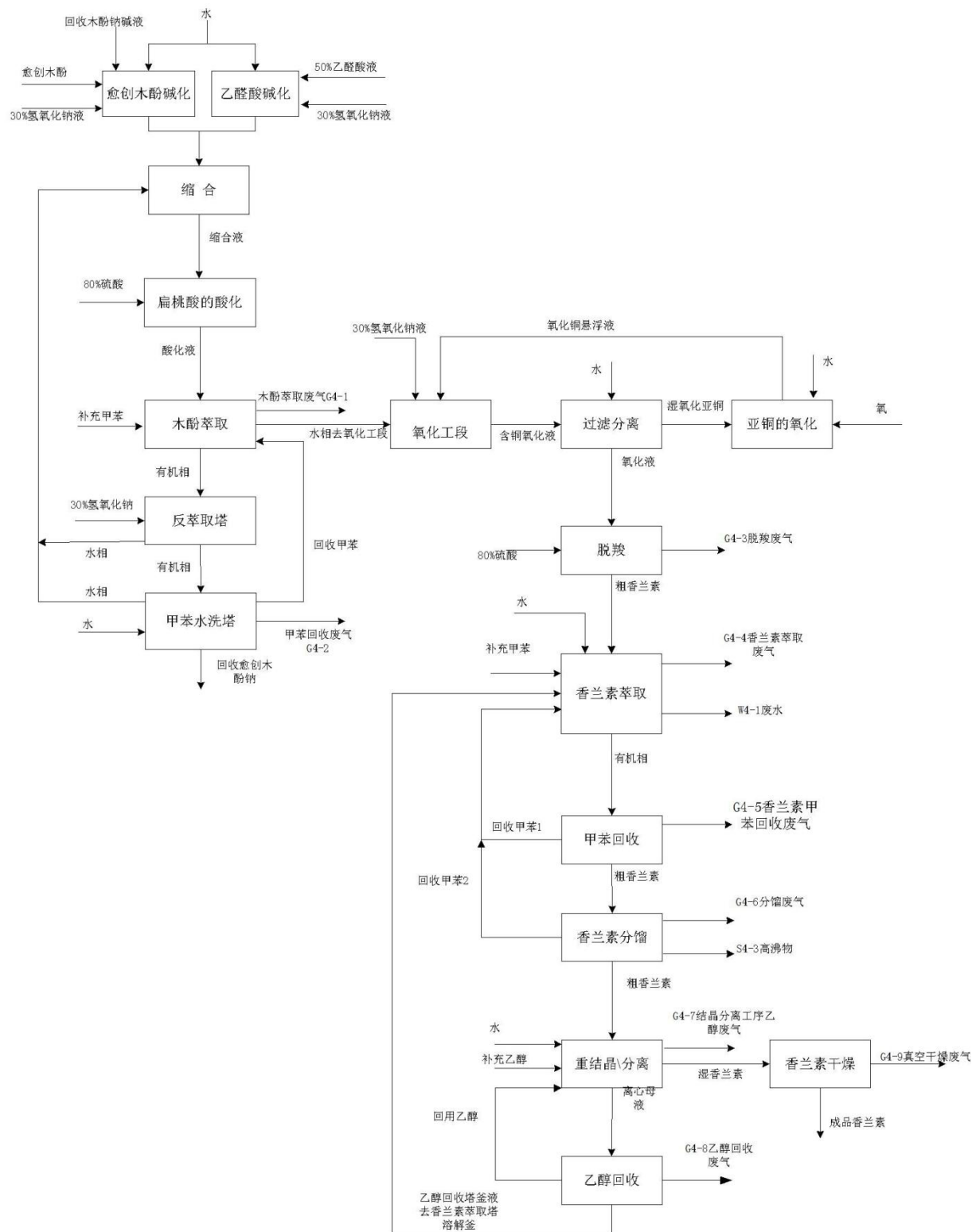
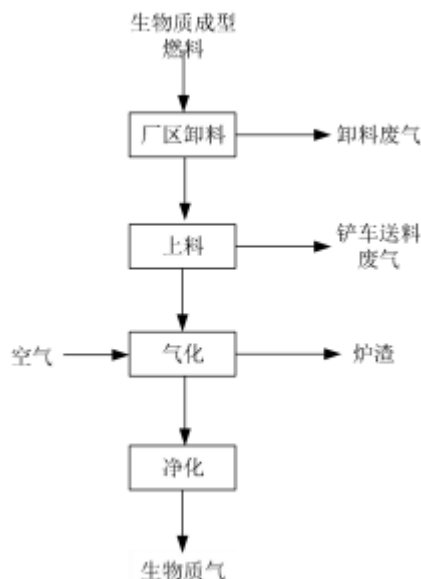


图 3.2-10 香兰素生产工艺流程及污染物产污环节图

本项目将乙醛酸和氢氧化钠、愈创木酚和氢氧化钠等原料按比例同时进入缩合金，在釜内进行缩合反应；缩合液经硫酸中和，再经甲苯萃取出未反应的愈创木酚，对愈创木酚甲苯溶液进行蒸馏去除甲苯，得到的愈创木酚被送回缩合金进行回用；水相在氢氧化钠作用下被氧化铜氧化，氧化液再加入硫酸酸化，加热脱

羧，得到香兰素；用甲苯对香兰素水溶液进行萃取，香兰素进入甲苯中，通过蒸馏去除香兰素甲苯溶液中的甲苯，将所得的香兰素进行冷却结晶，得到香兰素结晶物，再干燥得到成品香兰素。公司对香兰素精馏过程排出的异构物（原副产品）进行进一步分馏生产得到副产邻位香兰素。

（3）循环流化床生物质燃气生产工艺及产污环节



厂区卸料：本项目通过购入生物质成型燃料进行生产，厂区内不设置原料预处理装置，生物质成型燃料均为 200kg 密闭袋装，由货车进入密闭生物质仓库内，生物质仓库位于本项目东侧，占地面积约 3600m²。待仓库门关闭后开始卸车，卸料过程会产生卸料废气；

上料：本项目使用生物质原料均为生物质成型原料，不设置预处理装置，生物质仓库内的生物质原料由铲车送至气化炉料斗中，料斗中生物质成型燃料通过底部密闭传输皮带运送至气化炉中间料仓，再通过中间料仓传送带输送至气化炉料仓，料仓主要作用为暂存一定量生物质原料，保证气化燃料充足，并防止气化炉生产过程中窜气。料仓中生物质原料再通过螺旋给料机输送至气化炉顶部，输送过程全密闭，无粉尘逸散。气化介质通过气化风机鼓入气化炉，上料工序污染物主要为铲车送料过程产生的铲车送料废气；

气化：气化的主要原理为将生物质原料在一定的热力条件下，利用气化介质（空气、氧气或水蒸汽等）的作用，使生物质燃料内的高聚物发生热解、氧化、还原和重整反应，热解伴生的焦油进一步热裂化或催化裂化成为小分子的碳氢化合物，获得 CO、H₂ 和 CH₄ 等可燃气体。

循环流化床气化炉采用高温分离循环流化技术。该循环流化床气化炉具有高效，高温分离，灰循环安全易控；运行可靠性高，启动迅速等特点。气化炉由前部、中部及尾部三个竖井组成。前部竖井是绝热炉膛，为支撑结构，炉膛由四周钢板拼接组成，自下而上依次为风室、密相区和悬浮段。中部竖井是气化炉旋风分离器，采用支承结构，气化炉旋风分离器下部接入返料装置。尾部排灰系统同样采用支承结构，冷灰器为水冷冷灰器，采用冷却水间接冷却，最终排出的灰温度不大于 100℃。炉膛、旋风分离器、尾部排灰系统之间由金属膨胀节柔性连通。气化室及分离器内部均设有防磨内衬以及保温装置。在气化炉右侧设置有惰性床料给料装置，本次气化炉选用石英砂作为本项目惰性床料。气化炉炉膛下部有一个密相区，燃烧与气化反应均在密相区发生。在气化剂（空气）作用下，生物质燃料、石英砂（床料）和气化介质充分接触，受热均匀，在炉内呈“流化”状态，生物质燃料发生气化反应速度快，产气效率较高。气化炉起炉采用床下柴油点火。正常运行状况下，气化炉炉膛温度始终控制在 700-750℃左右，并且控制气化风量，使炉膛区域内呈现高温少氧的环境，生物质燃料在此通过干馏热解及化学氧化反应后产生含有一氧化碳、氢气、甲烷等可燃气体成分的生物质气。高温燃气夹带固体物料粒子进入气化炉旋风分离器进行气固分离。分离下来的粒子进入返料装置，通过回料器从炉膛下部送至密相区以控制床温。从气化炉旋风分离器出来的燃气进入除尘分离器，进一步将生物质气中的固体颗粒物分离，提高可燃气体的品质，分离下来的灰通过水冷冷灰器后，温度降到 100℃以下进入灰仓。气化炉起炉需要利用柴油进行助燃，起炉阶段通过气化风机注入大量新鲜空气，使柴油在炉膛中充分燃烧，并将床料进行加热，形成流化态，待炉膛内温度达到 600℃后，通过给料装置向炉膛给料，利用生物质燃烧提升气化装置温度，相应逐渐降低点火燃烧器负荷，最终过渡到满足气化装置转入气化工况运行条件。冷态起炉状态下，最大需运行 2h 运行负荷达到设定值。起炉过程中产生的生物质燃气无法满足企业正常生产需要，通过气化炉顶部火炬燃烧后排放。气化炉净化工艺：本项目产生的生物质可燃气中会含有少量焦油和水蒸气，气化炉中设置有高温烧结滤网，当粗燃气经过烧结滤网，对粗燃气中的粉尘进行简单过滤，之后再通过旋风除尘+布袋除尘进行过滤净化，通过高温滤网时焦油以气态分子存在，一起通过滤网，粉尘被过滤下来，为避免焦油在燃气管道中凝结堵塞管道，本项目燃气运行温度 400℃以上。被净化的高温燃气一起进入裂解炉内燃烧。因气化炉产生的生物质燃

气温度较高，本项目使用导热油换热器和蒸汽发生器对生物质燃气余热进行利用，将生物质燃气降至 400℃，产生的蒸汽可供应给现有项目生产设施使用。经过燃气净化系统净化的洁净生物质燃气直接供给裂解炉与鼓风系统 供应的空气配合燃烧，中间不设储气柜，本项目设置的生物质气化炉可通过调节负荷满足一台或三台裂解炉加热使用。

3.2.2“以新带老”防治措施

(1)蒸馏工艺改造：将原 36 个蒸馏釜定量分批间断式蒸馏改成连续进行的聚酯蒸馏塔。采用密闭空间连续作业，减少无组织废气的排放，减少量不定量分析。

(2)过滤工艺改造：由密闭板式过滤机、篮式过滤器等改造为二合一的密闭过滤器，减少无组织挥发，减少量不定量分析。

(3)离心工艺改造：由原有敞开式的人工离心出料改成全自动密闭的离心机，杜绝了无组织废气的产生，减少量不定量分析。

(4)包装工艺改造：将原先的人工袋装，叉车送货入库改成管连输送及自动包装。产品包装现场由敞开变密闭，减少量不定量分析。

(5)乙醛装置提升改造：本项目实施后，现有乙醇制乙醛装置将按规范要求逐步拆除，现有乙醛装置排放情况详见下表：

表3.2-1 乙醛装置“以新带老”后污染物减排情况

类别	产生工序	污染物类别	污染物	产生量 t/a	去除率%	原审批排放量 t/a	“以新带老”削减量 t/a
废气	乙醇氧化	酒精预热器废气	乙醇	30.6	98	0.612	-0.612
		酒精蒸发锅排污槽	乙醇	24.48	98	0.4896	-0.4896
	乙醛吸收	乙醛塔顶吸收尾气	乙醇	61.2	98	1.224	-1.224
			乙醛	180.1	98	3.602	-3.602
			醋酸	30.6	98	0.612	-0.612
	乙醛精馏	精馏塔废气	乙醇	306	98	6.12	-6.12
			乙醛	52.52	98	1.05	-1.05
			醋酸	30.6	98	0.612	-0.612
	酒精回收	酒精回收塔废气(包括塔顶不凝气、回流槽、回收酒中冷器及计量槽排气)	乙醇	61.2	98	1.224	-1.224
			乙醛	18.76	98	0.375	-0.375
			醋酸	30.6	98	0.612	-0.612
	乙醇储罐	乙醇储罐呼吸废气	乙醇	17.67	98	0.3534	-0.3534
	合计		乙醇	501.15	98	10.023	-10.023
			乙醛	251.501	98	5.03	-5.03
			醋酸	91.8	98	1.836	-1.836
			VOCs	844.451	98	16.889	-16.889
废水	酒精回收	酒精回收塔排水	废水量	/	/	4.51778	-4.51778
			COD	/	/	2.2589	-2.2589

			氨氮	/	/	0.2825	-0.2825
			总氮	/	/	0.5986	-0.5986
			总磷	/	/	0.0226	-0.0226

(6)丁烯醛装置“以新带老”防治措施：乙醛装置提升改造后，新工艺精馏工序废液年产生量约为 120t/a，其主要成分分别为：丁烯醛 9kg/h、高聚物(聚乙醛)4.5kg/h、乙醛 0.8kg/h、水 0.7kg/h，丁烯醛质量分数约为 60%。为提高物料利用效率，结合本项目设计文件，乙醛装置提升改造后，新工艺精馏工序废液暂存丁烯醛储罐后，回用于现有项目(二期)丁烯醛装置初溜工序，其年生产时间为 6768h；结合丁烯醛装置进料成分(引用原环评数据)为乙醛 7198.5kg/h、丁烯醛 5365kg/h、丁醇醛 1000kg/h、水 980kg/h，高聚物 200kg/h，丁烯醛质量分数约为 36.39%；本次综合掺混量约丁烯醛装置原进料量的 1%，量较少，对初溜工况无冲击影响，且不新增污染物种类。

引用原环评丁烯醛装置物料平衡，相关数据丁烯醛初溜收率约为 99.88%，约 0.02%进入初溜塔氮封废气，0.1%进入废水；乙醛约 0.02%进入氮封废气，其余进入乙醛中间槽(循环使用)，初溜塔氮封废气经裂解炉焚烧后由顶部排气筒排放，VOCs 去除率约 98%；水、高聚物进入废水，进入原废水处理设施，丁烯醛去除率约 97%；精馏废液综合利用前后该工序污染物排放情况详见下表：

表3.2-2 丁烯醛装置初溜工序“以新带老”后污染物排放情况

类别	污染物类别	污染物	混入前		混入后			原审批 排放量 t/a	“以新 带老”削 减量 t/a
			产生量 t/a	排放量 t/a	增加 量 t/a	合计产 生量 t/a	排放 量 t/a		
废气	初溜塔氮封	乙醛	10.15	0.203	0.088	10.238	0.205	0.203	+0.002
	废气 G2-3	丁烯醛	6.77	0.135	0.001	6.771	0.135	0.135	0
	合计	VOCs	16.92	0.338	0.089	17.009	0.340	0.338	+0.002
废水	丁烯醛初溜	废水量	5414.40	5414.4	5.6	5420	5420	5414.4	+5.6
	废水	丁烯醛	33.84	1.015	0.072	33.912	1.017	1.015	+0.002

3.3主要污染防治措施

(1)现有项目主要污染防治措施及落实情况

表3.3-1 主要污染防治措施及落实情况

内容	项目	排放源	污染物名称	原环评治理措施	实际落实情况	执行标准
大气污染物	一期	酸解含酸废气	HCl	水洗+2 级碱洗后 25m 排气筒排放	酸解含酸废气经 3 碱液喷淋处理 25m 排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源，大气污染物排放限值”二级标准
		酸解不含酸废气	乙醇	和罐区废气一起进入催化氧化治理系统治理	收集后高空排放	
		脱焦离心废气	HCl、乙醇、甲苯、颗粒物、丁烯醛	两级水喷淋装置处理后经 15m 排气筒排放	两级水喷淋装置处理后经 15m 排气筒排放	
		罐区无机酸性废气	HCl	采用水洗结合碱洗后通过罐区 15m 高排气筒排放	碱喷淋装置净化后由 15m 排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源，大气污染物排放限值”二级标准
		丙酮回收废气	醋酸、丙酮	“水洗+2 级碱洗”15m 排气筒高空排放	丙酮回收（丙酮受槽、塔底酸贮槽）两级水洗吸收后由 25m 排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源，大气污染物排放限值”二级标准
		水解废气	醋酸	未提及	水喷淋处理后 15m 排气筒排放	
		危废焚烧炉废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、二噁英类、臭气浓度、烟气黑度	“二燃+热回收+急冷+布袋+活性炭+碱洗”36m 排气筒	陶瓷除尘器+烟气急冷塔+干式反应装置+布袋除尘器+脱酸系统+雾水分离器+湿式电除尘净化后由 36m 排气筒	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中的排放限值要求
		天然气掺烧一般固废锅炉	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、非甲烷总烃、烟气黑度	15 年备案的（SZS10-1.25-Y）掺烧一般固废未对环保措施作要求，企业实际为废气处理措施为“水膜除尘+碱喷淋”	变更为天然气为燃料掺烧山梨酸异构体(废焦油) 燃气锅炉 (SZS35-1.25-Y)，废气治理措施为 SNCR 脱硝+烟气急冷塔+水膜除尘器+脱酸系统+湿电除尘系统+活性炭喷射及烟囱及附属除尘装置后由 36m 排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 的排放限值要求。CO 参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表 4 规定的限值
		山梨酸车间裂解炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、甲苯、甲醇、CO、非甲烷总烃、苯并芘、	通过裂解炉顶部排气筒排放	通过裂解炉顶部排气筒排放	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)中的新扩改二级标准，非甲烷总烃能满足

			烟气黑度			《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准, 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 执行《浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》浙环函[2019]315 号中排放限值: 30mg/m ³ 、200mg/m ³ 、300mg/m ³ ;CO 参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表 4 规定的限值
		双乙烯酮车间裂解炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、非甲烷总烃、苯并芘、烟气黑度	通过裂解炉顶部排气筒排放	通过裂解炉顶部排气筒排放	
		醋酐车间裂解炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、非甲烷总烃、苯并芘、烟气黑度	通过裂解炉顶部排气筒排放	通过裂解炉顶部排气筒排放	
		聚酯蒸馏废气	丁烯醛、甲苯、乙醇	通过裂解炉顶部排气筒排放	经两级冷凝器冷凝, 再经真空泵出口深度冷凝后送山梨酸车间裂解炉焚烧处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准
		裂解酸配置废气	醋酸	通过裂解炉顶部排气筒排放	水洗+碱洗后由 15m 排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准
		GMP 车间喷雾干燥废气	颗粒物	水洗后接入 RTO(风量 12000Nm ³ /h)焚烧炉处理后经 20m 排气筒排放(二期补充说明)	经 6 套布袋除尘器净化后由 25m 排气筒高空排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准
		GMP 车间流化床干燥废气	颗粒物		经 3 套水喷淋装置净化后由 25m 排气筒高空排放	
		GMP 车间燃料废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度	经 15m 排气筒高空排放	经 15m 排气筒高空排放	《浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》浙环函[2019]315 号中排放限值: 30mg/m ³ 、200mg/m ³ 、300mg/m ³
	二期	综合车间废气	颗粒物、乙醇、HCl、甲苯	水洗+碱洗后通过钾车间 25m 排气筒排放	两级碱喷淋处理后经 15m 排气筒高空排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准
		罐区有机酸性废气	醋酸	采用水洗结合二级碱洗后达标排放	两级碱喷淋处理后经 15m 排气筒高空排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的“新污染

						源，大气污染物排放限值”二级标准
		罐区有机废气	甲苯、丁烯醛、乙醇、醋酸丁酯、双乙烯酮	均接入 RTO 焚烧处理，最后经 20m 高排气筒集中排放	两级碱喷淋处理后经 15m 排气筒高空排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准
		综合废水处理站废气	氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	碱洗+蓄热式氧化焚烧炉”20m 排气筒	两级碱喷淋处理后经 15m 排气筒高空排放	非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源，其余指标执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 的限值
		污水站高浓度废气	氨、硫化氢、臭气浓度		水洗结合碱洗后 15m 排气筒高空排放	
	废水处理站低浓度废气	收集后经生物滤池净化由 15m 排气筒高空排放				
	公用	卸料废气	颗粒物	卸料时生物质仓库密闭，现场配备喷淋装置抑尘	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的“新污染源
上料废气		颗粒物	上料区域均为密闭空间，通过车间整体换气进行收集，经布袋除尘装置处理后尾气通过 15m 高的排气筒排放	/		
水污染物	一期、二期	生活污水	COD _{Cr} 、氨氮、SS、BOD ₅ 、动植物油等	化粪池预处理达标后纳入市政污水管网	化粪池预处理达标后纳入市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的三级标准；氨氮和总磷浓度符合《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)表 1 中的其它企业标准，总铜符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，总氮符合排污许可证上的排放要求（70mg/L）
	一期、二期生产废水总排口	生产废水	pH、COD _{Cr} 、SS、BOD ₅ 、石油类、氨氮、总氮、总磷、总铜、甲苯、氯化物、全盐量	香兰素废水采用膜过滤+MVR 机械蒸汽浓缩预处理 乙醛-丁烯醛废水采用酸化还原+催化湿式氧化（FCO）和精密过滤+纳滤工艺进行预处理	综合废水处理工艺为：厌氧处理+水解酸化+好氧生化+混凝沉淀处理	
	公用	冷灰废水、软水制备废水、蒸汽冷凝水	COD、SS	收集后回用于场地清洗和绿化用水	/	/

	初期雨水排放口	初期雨水	pH、COD _{Cr} 、SS、BOD ₅ 、石油类、氨氮、总氮、总磷、总铜、甲苯、氯化物、全盐量	为防止受污染雨水和清下水进入外部水体，要求设置雨水监控池一座，并在雨水监控池安装切换阀，监控后无污染雨水自流排放，污染雨水由泵送入污水处理场处理。同时雨水排放口应设立明显标志。	/
固体废物	一期、二期	焦油回收	废焦油 (山梨酸异构体)	委托有资质单位安全处置	一般固废焚烧锅炉焚烧
		焦油回收	废活性炭		委托天长市森源活性炭有限公司回收再生
		反应工序	废活性炭		自建 0.5t/h 焚烧炉焚烧处理
		头子回收	精馏残渣		
	一期	脱色	废活性炭	委托有资质的单位进行安全处置	该生产工艺已停止运行
		甲苯回收	精馏残渣		
		过滤工序	过滤残渣		
		反应、脱色	废活性炭		
		残渣水解	反应残渣		
		冷冻机、真空泵、各类机械润滑油	废矿物油	委托有资质的单位进行安全处置	自建 0.5t/h 危废焚烧炉焚烧处理
		生产区	破损沾有危废的废手套、废包装物、废布袋		
		污水处理	物化污泥	委托有资质的单位进行安全处置	嘉善姚庄再生资源利用有限公司回收
			生化污泥		
		固废焚烧炉	炉渣及飞灰	委托有资质的单位进行安全处置	委托宁波市北仑环保固废处置有限公司处置
		废油墨盒、废灯管、废电池	废办公用品	委托有资质的单位进行安全处置	
		乙醇氧化	废催化剂	委托有资质的单位进行安全处置	由临沂鼎于化工有限公司进行回收
		日常生活	生活垃圾	卫部门统一清运	卫部门统一清运
		危废焚烧炉	炉渣、飞灰	委托有资质的单位进行安全处置	委托宁波市北仑环保固废处置

					有限公司处置
	公用	生物质气化炉	炉渣	外售物资公司综合利用	正在建设
		废气治理设施 收集粉尘、飞灰	粉尘、飞灰		
		废布袋	布袋		
		废包装袋	尼龙袋等		
		废机油	废矿物油	依托现有焚烧炉处置	
		废包装桶	废包装桶	委托有资质单位安全处置	
噪声	全厂	生产过程	噪声	首先尽可能选用低噪声设备，其次对于高噪声设备如空压机、生成气压缩机及放空管采取隔声、消声、吸音及减振等措施，使设备噪音低于 85~90dB，符合“工业企业噪声控制设计规范”要求	与环评审批一致

注：2014 年 6 月，公司对半成品山梨酸生产过程中产生的山梨酸异构体（废焦油）的危险特性进行了分析鉴别，鉴别结果表明废焦油（山梨酸异构体）和生化污泥均不属于危险废物，因此，判定废焦油（山梨酸异构体）为一般工业固废。同年 10 月 24 日，《宁波王龙科技股份有限公司危险废物鉴别报告》在宁波市生态环境局余姚分局进行了备案（备案编号为 330281201401）。现有项目废焦油（山梨酸异构体）利用厂区内燃气锅炉（SZS35-1.25-Y）进行燃烧。

2018 年 6 月，公司对废水处理站产生的物化污泥和生化污泥的危险特性进行了分析鉴别，根据《宁波王龙科技股份有限公司污水处理污泥危险特性鉴别报告》鉴别结果表明，污水站物化污泥和生化污泥均不属于危险废物，因此，判定物化污泥和生化污泥为一般固废。

(2)废水处理站概况

项目废水包括生产废水、生活污水、初期雨水等。目前，企业一期工程、二期工程分别建有一座废水处理站。一期废水处理站采用预处理+生化处理工艺相结合，设计处理能力为 900m³/d。二期废水处理站采用预处理+生化处理工艺相结合，设计处理能力为 2000m³/d，配套建设两套废水预处理装置和一套生化处理装置，其中一套预处理装置处理半成品山梨酸（一期工程产品）废水，处理能力为 500m³/d，处理工艺为活性炭吸附+臭氧氧化+MVR+三效蒸发工艺。另一套预处理装置主要处理香兰素废水（二期工程产品），处理能力为 500m³/d，处理工艺为 Fenton 氧化工艺。③一期废水处理站工艺流程一期废水处理站主要处理一期工程稀醋酸提浓废水和其余公辅设施废水，其废水处理工艺流程图详见图 3.3-1：

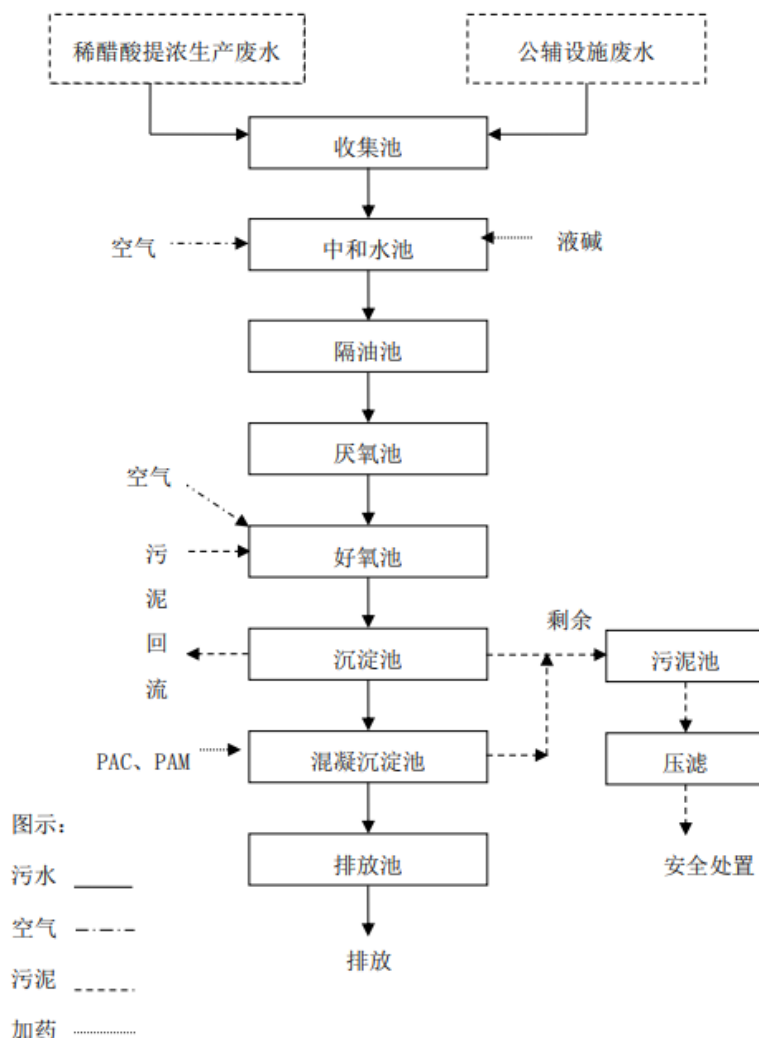


图 3.3-1 一期污水处理工程废水处理工艺图

④二期废水处理站工艺流程

二期工程废水处理站采用预处理+生化处理工艺相结合，设计处理能力为 2000t/d，配套建设两套废水预处理装置和一套生化处理装置。两套预处理装置分别处理半成品山梨酸(一期工程产品)废水、香兰素废水(二期工程产品)，详见下图：

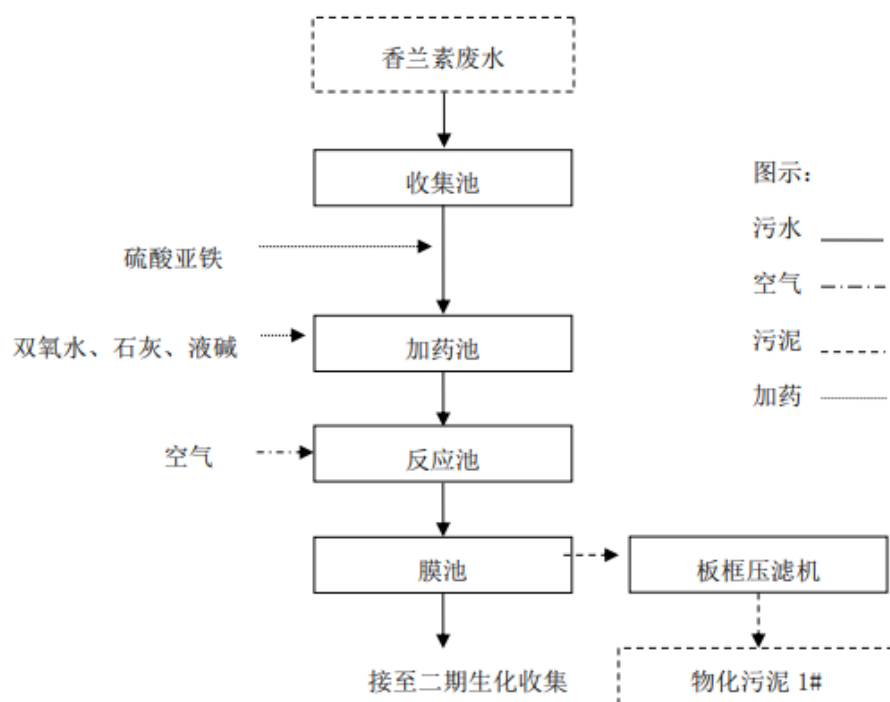


图 3.3-3 香兰素生产废水预处理工艺流程图

半成品山梨酸废水预处理工艺见图 3.3-4：

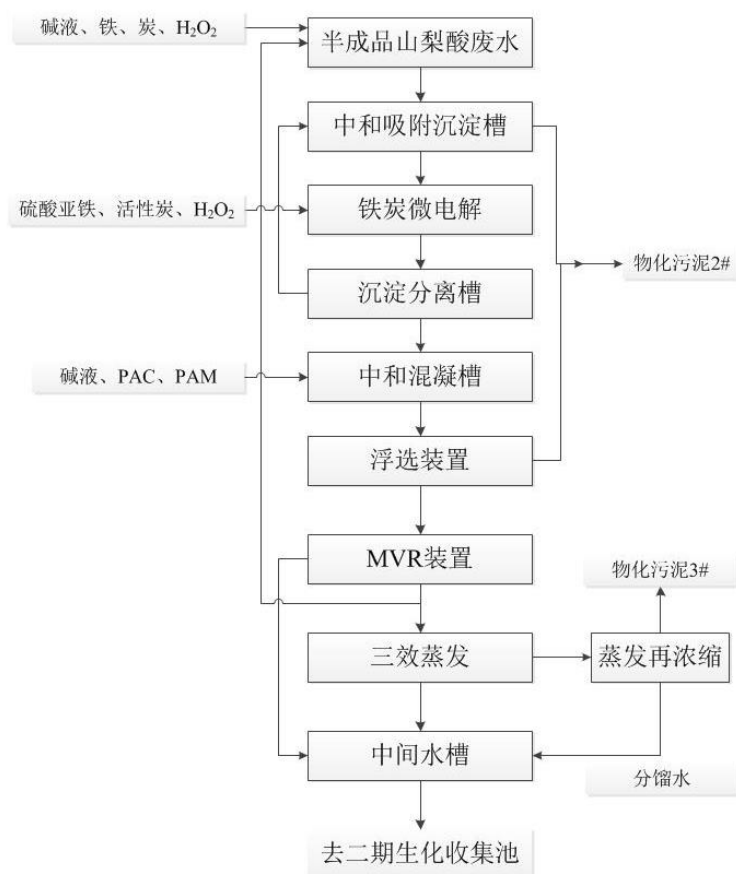


图 3.3-4 半成品山梨酸生产废水预处理工艺流程图
二期工程废水处理站生化处理系统工艺流程图详见图3.3-5:

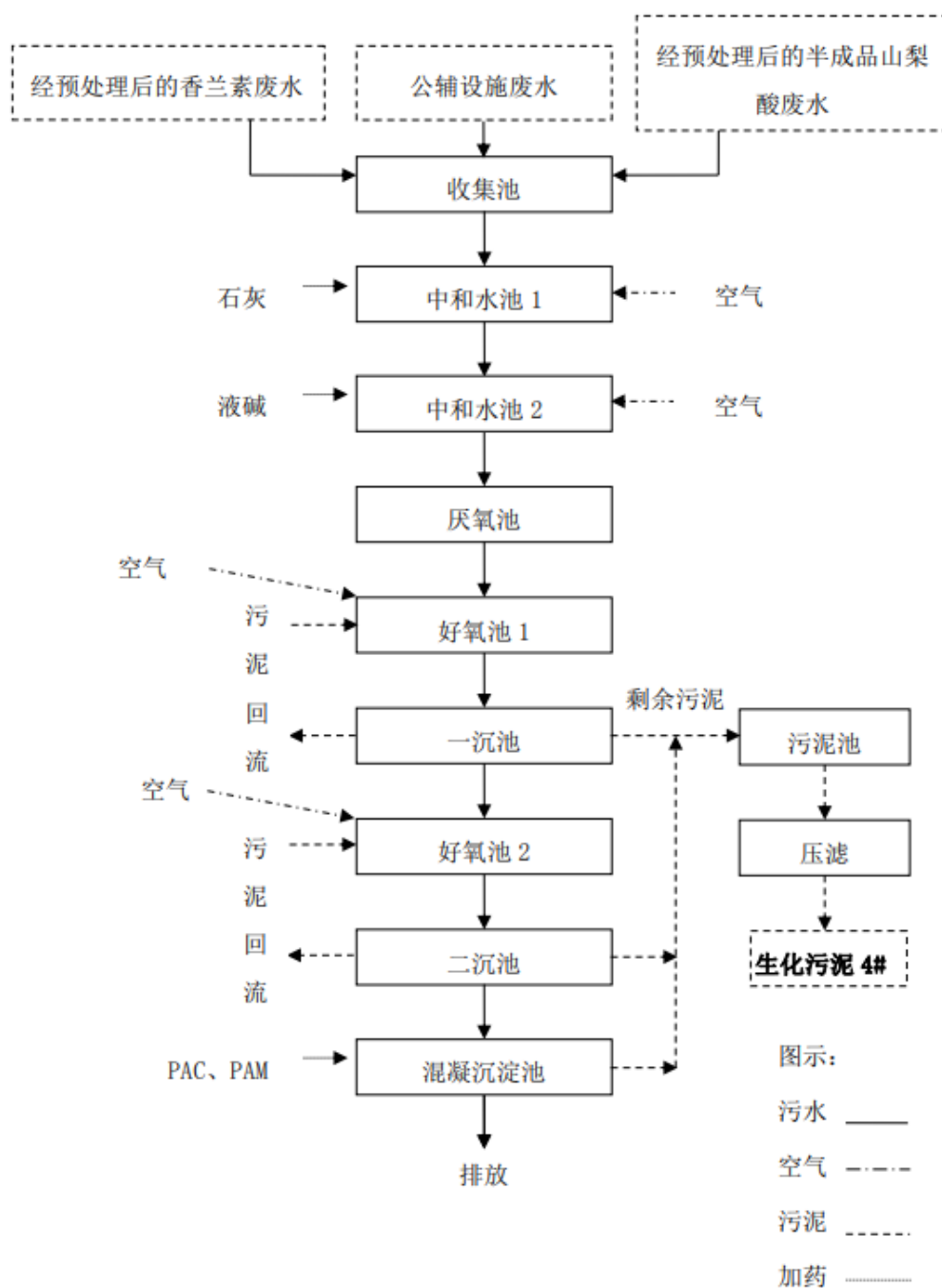


图 3.3-5 二期工程废水处理站生化处理系统工艺流程图

3.4污染源现状监测与评价

3.4.1废气现状监测与评价

企业已按要求对温度最高的裂解炉设置了在线监控设施，2023 年 3 月 28 日的在线监控设施的监测数据详见下表：

表3.4-1 企业废气排口在线监控设施监测结果一览表

监测时间	实测浓度	折算浓度	烟气温度(℃)	烟气压力(KPa)	烟气湿度(%)	烟气流速(m/s)
	非甲烷总烃	(mg/m ³)				
2023-03-28, 00	2.12	2.12	310.2	-0.04	3.6	6.52

2023-03-28, 01	2.12	2.12	307.5	-0.04	3.53	6.56
2023-03-28, 02	1.9	1.9	311.5	-0.04	3.46	6.63
2023-03-28, 03	1.88	1.88	308.9	-0.04	3.38	6.59
2023-03-28, 04	1.86	1.86	304.8	-0.04	3.34	6.61
2023-03-28, 05	1.89	1.89	300.3	-0.04	3.31	6.59
2023-03-28, 06	2.01	2.01	294.8	-0.04	4.08	6.52
2023-03-28, 07	1.97	1.97	283.9	-0.04	4.2	6.4
2023-03-28, 08	2.13	2.13	284.5	-0.05	3.64	6.4
2023-03-28, 09	2.29	2.29	282.9	-0.05	3.98	6.32
2023-03-28, 10	2.38	2.38	282.7	-0.05	4.35	6.23
2023-03-28, 11	2.75	2.75	283.0	-0.05	4.39	6.23
2023-03-28, 12	3.04	3.04	283.7	-0.05	3.02	6.16
2023-03-28, 13	3.34	3.34	280.1	-0.05	2.94	6.23
2023-03-28, 14	3.37	3.37	286.2	-0.05	3.02	6.24
2023-03-28, 15	3.27	3.27	286.8	-0.04	3.06	6.24
2023-03-28, 16	2.59	2.59	287.1	-0.04	3.05	6.28
2023-03-28, 17	2.17	2.17	288.3	-0.04	3.06	6.38
2023-03-28, 18	2.13	2.13	292.4	-0.04	3.74	6.51
2023-03-28, 19	2.01	2.01	278.7	-0.04	3.31	6.29
2023-03-28, 20	2.21	2.21	268.1	-0.04	3.82	6.35
2023-03-28, 21	2.03	2.03	240.8	-0.04	3.89	6.11
2023-03-28, 22	2.02	2.02	224.6	-0.04	3.92	5.95
2023-03-28, 23	2.1	2.1	213.6	-0.03	3.69	5.85

根据上表监测结果，裂解炉排放口非甲烷总烃在线监测结果能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准要求。

企业委托浙江中通监测科技有限公司于 2023 年 2 月 20 日对半成品山梨酸裂解炉排放口 DA001、双乙烯酮裂解炉排放口 DA003、双乙烯酮裂解炉排放口 DA004、醋酐裂解炉排放口 DA005、醋酐裂解炉排放口 DA006、进行了监测，于 2023 年 3 月 27 日对山梨酸钾反应车间废气 DA010、GMP 车间废气排放口 DA011 进行了监测，于 2022 年 12 月 27 日对掺烧一般固废锅炉废气排放口 DA012 进行了监测，于 2022 年 9 月 19 日对危废焚烧炉废气排放口 DA013 进行了监测，于 2022 年 12 月 29 日对危废焚烧炉废气排放口 DA013 二噁英类污染因子进行了监测，于 2023 年 6 月 1 日对丙酮蒸馏、水解及醋酐精馏废气排放口 DA014、酸解废气排放口 DA015、GMP 车间流化床干燥废气排放口 DA016~DA021、脱焦离心废气 DA022、废水处理站低浓度废气排放口 DA023、废水处理站收集池处理装置废气排放口 DA024 进行了监测，于 2023 年 6 月 10 日对丙酮蒸馏、水解及醋酐精馏废气排放口 DA014 进行了监测，于 2023 年 11 月 19 日对半成品山梨酸裂解炉排放口 DA001、醋酐裂解炉排放口 DA005、醋酐裂解炉排放口 DA006 和酮蒸馏、水

解及醋酐精馏废气排放口 DA014 进行了监测，废气有组织排放监测结果具体见下表。

表3.4-2 废气有组织排放监测结果一览表

采样位置/ 点位编号	检测项目	检测结果	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
半成品山梨酸裂解炉排放口 DA001	颗粒物	<20	0.23
	非甲烷总烃	3.78	0.088
	二氧化硫	<3	0.035
	氮氧化物	96	2.2
	甲苯	<0.010	1.7×10^{-4}
	丁烯醛	$<7.6 \times 10^{-4}$	1.3×10^{-5}
	乙酸(醋酸)	<4	0.069
双乙烯酮裂解炉排放口 DA003	颗粒物	<20	0.24
	非甲烷总烃	5.26	0.12
	二氧化硫	<3	0.035
	氮氧化物	93	2.2
双乙烯酮裂解炉排放口 DA004	颗粒物	<20	0.22
	非甲烷总烃	5.59	0.12
	二氧化硫	<3	0.033
	氮氧化物	76	1.6
醋酐裂解炉排放口 DA005	颗粒物	<20	0.24
	非甲烷总烃	4.81	0.091
	二氧化硫	<3	0.029
	氮氧化物	55	1.3
	乙酸(醋酸)	<4	0.048
醋酐裂解炉排放口 DA006	颗粒物	<20	0.19
	非甲烷总烃	4.28	0.080
	二氧化硫	<3	0.028
	氮氧化物	62	1.3
储罐区无机酸性废气排放口 DA007	氯化氢	0.38	3.1×10^{-3}
储罐区有机酸性废气排放口 DA008	非甲烷总烃	6.86	/
	乙醇	<0.98	/
	乙酸	<4	/
综合废水处理站废气排放口 DA009	氨	2.74	0.041
	非甲烷总烃	5.81	0.088
	硫化氢	0.007	1.1×10^{-4}
山梨酸钾反应车间废气排放口 DA010	颗粒物	<20	0.12
GMP 车间废气排放口 DA011	颗粒物	<20	0.023
	二氧化硫	<3	3.5×10^{-3}
	氮氧化物	<3	3.5×10^{-3}
掺烧一般固废锅炉废气排放口 DA012	颗粒物	<20	0.39
	二氧化硫	<3	0.059
	氮氧化物	114	4.5
	一氧化碳	<3	0.059
危废焚烧炉废气排放口 DA013	颗粒物	<20	0.077

	二氧化硫	<3	0.012
	氮氧化物	33	0.012
	一氧化碳	<3	0.012
	二噁英类(ngTEQ/m ³)	0.42	/
丙酮蒸馏、水解及醋酐精馏废气 排放口 DA014	非甲烷总烃	19.8	9.6×10^{-3}
	丙酮	0.04	1.4×10^{-5}
	乙酸	<4	6.4×10^{-5}
酸解废气排放口 DA015	氯化氢	0.35	2.8×10^{-3}
GMP 车间流化床干燥废气排放 口 DA016	颗粒物	<20	0.077
GMP 车间流化床干燥废气排放 口 DA017	颗粒物	<20	0.076
GMP 车间流化床干燥废气排放 口 DA018	颗粒物	<20	0.11
GMP 车间流化床干燥废气排放 口 DA020	颗粒物	<20	0.11
GMP 车间流化床干燥废气排放 口 DA021	颗粒物	<20	0.11
脱焦离心废气排放口 DA022	非甲烷总烃	101	0.60
	氯化氢	0.24	1.2×10^{-3}
废水处理站低浓度废气排放口 DA023	氨	1.05	6.0×10^{-3}
	硫化氢	0.187	1.1×10^{-3}
	臭气浓度(无量纲)	1252	
废水处理站收集池处理装置废 气排放口 DA024	氨	41.8	0.33
	硫化氢	0.122	9.6×10^{-4}
	臭气浓度(量纲)	375	

根据上表，各废气监测结果和排污许可证执行标准进行比较，半成品山梨酸裂解炉排放口 DA001、双乙烯酮裂解炉排放口 DA003 和 DA004、醋酐裂解炉排放口 DA005 和 DA006 废气中颗粒物、二氧化硫指标可以满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)中的新扩改二级标准，非甲烷总烃、NO_x、甲苯能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准，丁烯醛和乙酸可以满足一期环评中《大气污染物综合排放标准编制说明》中公式计算的排放浓度限值。储罐区无机酸性废气排放口 DA007、脱焦离心废气排放口 DA014 的非甲烷总烃和氯化氢可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的“新污染源，大气污染物排放限值”二级标准，储罐区有机酸性废气排放口 DA008 和丙酮蒸馏、水解及醋酐精馏废气处理装置排放口 DA015 的非甲烷总烃可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的“新污染源，大气污染物排放限值”二级标准，乙醇、乙酸和丙酮可以满足一期环评中《大气污染物综合排放标准编制说明》中公式计算的排放浓度限值，山梨酸钾反应车间废气排放口 DA010 和 GMP 车间流化床干燥废气出口

DA019~DA024 的颗粒物可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源大气污染物排放限值”二级标准。废酸废气排放口 DA016 和酸解废气排放口 DA017 中的氯化氢排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源大气污染物排放限值”二级标准。综合废水处理站废气排放口 DA009 的非甲烷总烃可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源大气污染物排放限值”二级标准。氨、硫化氢和臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 2 的限值要求。

GMP 车间废气排放口 DA011 中的颗粒物、氮氧化物和二氧化硫可以满足《浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（2019.10）中的排放限值要求。掺烧一般固废锅炉废气排放口 DA012 中的颗粒物、氮氧化物和二氧化硫可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 的排放限值要求。一氧化碳可以满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表 4 规定的限值。危废焚烧炉废气排放口 DA013 中的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳和二噁英类污染物排放浓度可以满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中的排放限值要求。废水处理站低浓度废气排放口 DA017 中的氨、硫化氢和臭气浓度排放浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-96）中的“新污染源，大气污染物排放限值”二级标准。

厂界无组织废气监测数据引用企业于 2023 年 4 月 13 日委托浙江中通检测科技有限公司在企业的上风向和下风向分别进行了检测，监测数据详见下表：

表3.4-3 废气无组织排放排放监测结果一览表

采样位置	厂界上风向	厂界下风向 1	厂界下风向 2	厂界下风向 3	标准值
颗粒物 (mg/m ³)	0.198	0.262	0.310	0.323	1.0
氨 (mg/m ³)	0.07	0.09	0.14	0.11	1.5
硫化氢 (mg/m ³)	0.004	0.010	0.010	0.009	0.06
臭气浓度 (无量纲)	<10	<10	<10	<10	20
非甲烷总烃(mg/m ³)	0.43	0.47	0.46	0.45	4.0
氯化氢 (mg/m ³)	<0.02	0.034	<0.02	0.028	0.20
甲苯 (mg/m ³)	<0.02	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	2.4

由上表可知，厂界颗粒物、非甲烷总烃、氯化氢、甲苯指标满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的“新污染源大气污染物排放限值”二级标准，氨、硫化氢和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 的标准限值。

3.4.2 废水现状监测与评价

项目废水主要为生活污水、生产废水、初期雨水等。生活污水和生产废水等均通过厂区废水处理站处理后纳管排放。

引用企业于2023年4月13日委托浙江中通检测科技有限公司对企业综合废水排放口进行了检测，监测数据详见下表：

表3.4-4 生产废水监测结果一览表

检测时间	检测项目	单位	监测结果	标准值	是否达标
2023.4.13	pH 值	无量纲	7.6	6-9	达标
	化学需氧量	mg/L	156	500	达标
	五日生化需氧量	mg/L	48.7	300	达标
	氨氮	mg/L	0.819	35	达标
	总磷	mg/L	2.92	8	达标
	悬浮物	mg/L	28	400	达标
	石油类	mg/L	1.11	20	达标
	总氮	mg/L	57.0	70	达标
	铜	mg/L	<0.01	2.0	达标
	样品性状	/	浅黄微浑	/	/

由上表检测结果可知，综合废水排放口 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物和石油类均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的三级标准；氨氮和总磷浓度符合《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）表 1 中的其它企业标准，总铜符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，总氮符合排污许可证上的排放要求（70mg/L）。

企业已按照要求对厂区废水总排口设置了在线监控设施，本项目收集了 2023 年 5 月 18 日至 5 月 22 日的在线监测数据，具体在线监测结果见下表：

表3.4-5 总排口在线监测数据结果表

监测时间	监测项目	单位	监测结果
2023 年 5 月 18 日	pH 值	无量纲	7.99
	化学需氧量	mg/L	152.99
	氨氮	mg/L	0.9918
	流量	L/s	13.51
2023 年 5 月 19 日	pH 值	无量纲	7.93
	化学需氧量	mg/L	220.85
	氨氮	mg/L	2.7951
	流量	L/s	11.09
2023 年 5 月 20 日	pH 值	无量纲	7.75
	化学需氧量	mg/L	273.87
	氨氮	mg/L	1.047
	流量	L/s	12.14
2023 年 5 月 21 日	pH 值	无量纲	7.77
	化学需氧量	mg/L	285.02
	氨氮	mg/L	1.1524

	流量	L/s	11.4
2023 年 5 月 22 日	pH 值	无量纲	7.77
	化学需氧量	mg/L	268.82
	氨氮	mg/L	1.236
	流量	L/s	13.59

根据在线监测结果平均流量折算，企业废水总排量约为 35.56 万 t/a。根据上表监测结果，企业废水总排口氨氮和总磷浓度符合《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）表 1 中的其它企业标准，化学需氧量符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的三级标准。

3.4.3 噪声现状监测与评价

现有项目噪声主要是设备运行中的机械噪声。为了解现有项目厂界噪声情况，本报告引用企业于 2023 年 4 月 13 日委托浙江中通检测科技有限公司对项目厂界噪声进行了监测，检测结果见表：

表 3.4-6 项目厂界噪声监测结果

序号	监测点位置	噪声值（dB（A））		标准值（dB（A））	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	东侧厂界▲1	57.6	45.5	65	55
2	南侧厂界▲2	59.6	48.9		
3	西侧厂界▲3	58.2	48.1		
4	北侧厂界▲4	58.6	49.5		

由上表监测结果表可知，现有项目各侧厂界昼间及夜间噪声排放能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准对周围声环境质量影响不大。

3.5 各类污染物排放情况

结合企业污染源现状监测数据并引用《宁波王龙科技股份有限公司利用生物质资源年产 2 亿立方燃气节能技术改造项目环境影响报告表》相关监测数据，现有项目污染物排放见下表：

表 3.5-1 现有项目“三废”排放情况一览表

内容	排放源	污染物名称	排放量(t/a)	排放情况	
大气污染物	半成品山梨酸裂解炉废气	颗粒物	1.840	排放方式	排气筒编号
		非甲烷总烃	0.704	通过裂解炉排气筒排放	DA001
		二氧化硫	0.280		
		氮氧化物	17.600		
		甲苯	0.001		
		丁烯醛	0.0001		
		乙酸(醋酸)	0.552		
	半成品山梨酸裂解炉废气	颗粒物	1.840	通过裂解炉排气筒排放	DA002
		非甲烷总烃	0.704		

内容	排放源	污染物名称	排放量(t/a)	排放情况	
		二氧化硫	0.280		
		氮氧化物	17.600		
	双乙烯酮裂解炉 废气	颗粒物	1.920	通过裂解炉排气筒 排放	DA003
		非甲烷总烃	0.960		
		二氧化硫	0.280		
		氮氧化物	17.600		
	双乙烯酮裂解炉 废气	颗粒物	1.760	通过裂解炉排气筒 排放	DA004
		非甲烷总烃	0.960		
		二氧化硫	0.264		
		氮氧化物	12.800		
	醋酐裂解炉废气	颗粒物	1.520	通过裂解炉排气筒 排放	DA005
		非甲烷总烃	0.728		
		二氧化硫	0.232		
		氮氧化物	17.600		
		乙酸(醋酸)	0.384		
	醋酐裂解炉废气	颗粒物	1.600	通过裂解炉排气筒 排放	DA006
		非甲烷总烃	0.640		
		二氧化硫	0.224		
		氮氧化物	18.400		
		乙酸(醋酸)	0.328		
	储罐区无机废气	氯化氢	0.025	水洗结合碱洗后排放	DA007
	储罐区有机酸性 废气	非甲烷总烃	0.456	水洗结合碱洗后排放	DA008
	综合废水处理站 废气	氨	0.328	碱喷淋处理后排放	DA009
		非甲烷总烃	0.704		
		硫化氢	0.001		
	山梨酸钾反应车 间废气	颗粒物	0.960	两级水喷淋处理后 排放	DA010
	GMP 车间废气	颗粒物	0.184	通过 GMP 车间废气排气 筒排放	DA011
		二氧化硫	0.028		
		氮氧化物	0.028		
	掺烧一般固废锅 炉废气	颗粒物	3.120	烟气急冷塔；水膜除尘器； 两级碱喷淋；活性炭装置； 湿电除尘	DA012
		二氧化硫	0.472		
		氮氧化物	36		
		一氧化碳	0.472		
	危废焚烧炉废气	颗粒物	0.616	二燃+热回收+急冷+活性 炭+氢氧化钙+布袋除尘+ 碱液洗+活性炭吸收塔+湿 电除尘处理后 36m 排气筒 排放	DA013
		二氧化硫	0.096		
		氮氧化物	0.096		
		一氧化碳	0.096		
	丙酮蒸馏、水解 及醋酐精馏废气	非甲烷总烃	0.077	水喷淋处理后 30m 排气筒 排放	DA014
		丙酮	0.0005		
		乙酸	0.0005		
	酸解废气	氯化氢	0.022	水喷淋+碱喷淋+水喷淋处 理 25m 排气筒排放	DA015
	GMP 车间流化 床干燥废气	颗粒物	0.616	布袋除尘装置处理后排放	DA016
		颗粒物	0.608	布袋除尘装置处理后排放	DA017
		颗粒物	0.880	布袋除尘装置处理后排放	DA018

内容	排放源	污染物名称	排放量(t/a)	排放情况	
		颗粒物	0.776	布袋除尘装置处理后排放	DA019
		颗粒物	0.880	布袋除尘装置处理后排放	DA020
		颗粒物	0.880	布袋除尘装置处理后排放	DA021
	脱焦离心废气	非甲烷总烃	4.800	两级水喷淋装置处理后楼顶排放	DA022
		氯化氢	0.010		
	废水处理站低浓度废气排放口	氨	0.048	接入生物滤池装置 15m 排气筒排放	DA023
		硫化氢	0.009		
	废水处理站收集池处理装置废气排放口	氨	2.640	水喷淋处理后排放	DA024
硫化氢		0.008			
水污染物	公辅设施废水、稀醋酸提浓废水、半成品山梨酸废水等	废水量	234700	一期公辅废水和稀醋酸提浓废水经一期废水处理站处理后纳管排放，二期公辅废水和半成品山梨酸废水经二期废水处理站处理后纳管排放	DW001
		COD	36.613		
		氨氮	0.192		
固体废物	工业固废(产生量)	废焦油（山梨酸异构体）	2233.3	一般固废掺烧锅炉焚烧	
		废活性炭（焦油回收）	564.1	委托天长市森源活性炭有限公司回收再生	
		废活性炭（反应工序）	576.5		
		精馏残渣	112.125	危废焚烧炉焚烧	
		反应残渣	419.405		
		废矿物油	0.29		
		破损沾有危废的废手套、废包装物、废布袋	0.225		
		物化污泥	362	委托嘉善姚庄固废回收公司回收	
		生化污泥	815		
		废催化剂	0	由临沂鼎于化工有限公司回收	
		炉渣及飞灰	9.267	委托宁波市北仑环保固废处置有限公司处置	
		废办公用品	0.2		
	员工生活	生活垃圾	136	当地环卫部门清运	

3.6 现有项目温室气体排放情况

引用企业2022年度温室气体排放报告相关内容如下：企业2022年度温室气体排放总量为158691.93吨CO₂当量，其中，化石燃料燃烧排放量为32843.76吨CO₂净购入使用电力、热力产生的排放量分别为47007.87吨CO₂、78840.30吨CO₂；生物质资源年产2亿立方燃气技术改造项目新增温室气体排放总量为2581.3吨CO₂当量，即现有项目温室气体排放总量为158691.93吨CO₂当量。

3.7 现有工程总量控制情况

根据企业提供数据，现有项目实际污水排放量约23.47万t/a，废气有组织排放量根据监测数据核算，由于无组织排放量无法监测，以原环评核算量作为实际排放量。根据企业现有项目环评批复，企业现有项目污染物总量控制情况见表3.5-1：

表3.7-1 现有项目总量控制情况表

项目		原环评审批量(t/a)	现有排放量(t/a)
废水	水量	48.1741 万	23.47 万
	COD	120.452	22.748
	NH ₃ -N	9.637	1.137
	总磷	0.241	0.117
	总氮	6.380	3.110
	总铜	0.148	0.002
废气	颗粒物	57.634	19.924
	VOC	有组织	85.553
		无组织	33.147
	SO ₂	28.182	2.156
	NO _x	138.36	102.196

注：水量单位为万 t/a。本项目实际清下水和废水排放量比例参照原环评审批废水和清下水比例进行计算，其污染物排放量根据监测结果进行核算；*因原环评审批较早，总磷、总氮量根据排水量及排放限值进行推算。

根据上表可知，企业现有项目污染物排放总量符合其环评审批总量控制要求。

3.8 排污许可证申请情况

企业于 2020 年 8 月 20 日第一次申领排污许可证，许可证编号：91330200695076094B001P；先后于 2021 年 4 月 14 日及 2022 年 4 月 4 日进行 2 次变更；于 2023 年 6 月 29 日进行延续。按照排污许可要求，企业安装了相关在线监测设施，企业严格执行了排污许可执行报告制度，按照排污许可要求例行监测，每年均编制完成了执行报告。企业原排污核定量(不含生物质资源年产 2 亿立方燃气技术改造项目)化学需氧量 120.38 吨/年，氨氮 9.63 吨/年，二氧化硫 68.43 吨/年，氮氧化物 153.63 吨/年，均已进行排污权交易。

3.9 环境风险防范措施

企业已于2020年9月结合公司自身情况第一次编制了《宁波王龙科技股份有限公司突发环境污染事件综合应急预案》，于2023年9月进行第一修订，编制了《宁波王龙科技股份有限公司突发环境事件应急预案(2023.11)》并进行备案（备案编号330281-2023-077-H）。企业根据建设项目情况对应急预案进行及时修编、备案。企业对职工做好应急预案的培训及演练工作。应急预案的培训每年不少于一次，每季度演练一次。

目前已落实的风险防范措施:

1) 应急池设施: 已设置了两个应急池, 空余余量核算如下: 1号应急池位于一期污水处理池南侧地下式, 其有效容积为 $5008\text{m}^3(36.4\text{m} \times 18\text{m} \times 2.9\text{m} + 14\text{m} \times 37\text{m} \times 6\text{m})$; 2号应急池位于二期循环水池北侧地上式 $2410\text{m}^3(9\text{m} \times 48.8\text{m} \times 2.6\text{m})$, 事故应急池总容积约为 7418m^3 , 现有项目事故废水量为 2249m^3 , 则 $V_{\text{余}} = V_{\text{总}} - V_{\text{现有}} = 7418 - 2249 = 5169\text{m}^3$, 并配备了相应的应急管网、应急阀及输送泵, 同时采用配备发电机, 确保事故发生时的输送泵可以正常使用, 能确保满足事故废水的收集要求。

2) 已配备必要的应急物资和应急装备, 并设置了由厂内职工兼职所组成的应急救援队伍。

3.10项目变更情况说明

引用《宁波王龙科技股份有限公司建设项目(非重大变动)环境影响分析报告(2021.3)》相关内容:

(1) 产品方案

详见表3.1-2, 现有项目实际生产过程中产品方案均未超出原审批量。

(2) 原辅材料消耗情况

根据现场核实, 并引用《宁波王龙科技股份有限公司建设项目(非重大变动)环境影响分析报告》(2021年3月)根据企业实际生产核实, 部分原辅材料, 折算达产时使用量较环评及验收有部分超出, 部分减少, 根据企业实际污染物排放情况结合原环评等文件物料平衡核算, 企业实际生产线规模, 污染物排放量未超过允许排放量, 认为不属于重大变动。

(3) 生产设备

公司2016年年初, 4套醋酐裂解装置中有2套已经拆除; 4套双乙烯酮生产装置中有2套已经拆除, 其中2台双乙烯酮裂解炉作为山梨酸裂解炉使用; 4套山梨酸生产装置除2台双乙烯酮裂解炉替换山梨酸原有4台小裂解炉; 乙酰乙酸甲(乙)酯装置拆掉一半; 企业一期工程中发生增加的主要为半成品山梨酸生产线和精制山梨酸生产线设备, 其中企业半成品山梨酸生产线的裂解炉数量变为2台, 型号变为 $\phi 219 \times 62000$, 为原双乙烯酮裂解炉, 生产能力不变; 半成品山梨酸生产线的反应釜增加的4台为备用反应釜; 由于企业蒸馏及过滤工艺的优化, 相应设备亦有变化; 其它各生产线产品设备配置有所调整, 大多为减少, 未引起产能降低, 设备变动不属于重大变动。现状生产设备详见表3.1-3~表3.1-12。

（4）工艺流程

企业实际产品生产工艺基本不变，实际生产工艺流程详见第3.2章节。企业发生变化的生产工艺主要为半成品山梨酸生产过程，主要发生变化的如下：

- 1) 蒸馏工艺改造：将原36个蒸馏釜定量分批间断式蒸馏改成连续进行的聚酯蒸馏塔。采用密闭空间连续作业，减少无组织废气的排放。
- 2) 过滤工艺改造：由密闭板式过滤机、篮式过滤器等改造为二合一的密闭过滤器，减少无组织挥发。
- 3) 离心工艺改造：由原有敞开式的人工离心出料改成全自动密闭的离心机，杜绝了无组织废气的产生，现场环境改善，废水的排放稳定可控。
- 4) 包装工艺改造：将原先的人工袋装，叉车送货入库改成管连输送及自动包装。产品包装现场由敞开变密闭，现场气味大大改善。

企业生产工艺发生的变动主要为工艺的优化，减少企业生产时的无组织排放，提高污染物处理能力，故不属于重大变动。

（5）污染防治措施

企业实际废水污染防治措施情况、风险措施与环评及验收基本一致。主要发生的废气及固废污染防治措施变化分析，详见下表：

表3.11-1 污染防治措施一览表

内容	项目	排放源	污染物名称	原环评治理措施	实际落实情况	执行标准
大气污染物	一期	酸解不含酸废气	乙醇	和罐区废气一起进入催化氧化治理系统治理	收集后高空排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的“新污染源,大气污染物排放限值”二级标准
		水解废气	醋酸	未提及	水喷淋处理后 15m 排气筒排放	《大气污染物综合排放标准编制说明》DMEGAH 计算值
		危废焚烧炉废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、二噁英类、臭气浓度、烟气黑度	“二燃+热回收+急冷+布袋+活性炭+碱洗”36m 排气筒	陶瓷除尘器+烟气急冷塔+干式反应装置+布袋除尘器+脱酸系统+雾水分离器+湿式电除尘净化后由 36m 排气筒	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中的排放限值要求
		天然气掺烧一般固废锅炉	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、非甲烷总烃、烟气黑度	15 年备案的 (SZS10-1.25-Y) 掺烧一般固废未对环保措施作要求,企业实际为废气处理措施为“水膜除尘+碱喷淋”	变更为天然气为燃料掺烧山梨酸异构体(废焦油)燃气锅炉(SZS35-1.25-Y),废气治理措施为 SNCR 脱硝+烟气急冷塔+水膜除尘器+脱酸系统+湿电除尘系统+活性炭喷射及烟囱及附属除尘装置后由 36m 排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 的排放限值要求。CO 参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表 4 规定的限值
		聚酯蒸馏废气	丁烯醛、甲苯、乙醇	通过裂解炉顶部排气筒排放	经两级冷凝器冷凝,再经真空泵出口深度冷凝后送山梨酸车间裂解炉焚烧处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准
		裂解酸配置废气	醋酸	通过裂解炉顶部排气筒排放	水洗+碱洗后由 15m 排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准
		GMP 车间喷雾干燥废气	颗粒物	水洗后接入 RTO(风量 12000Nm ³ /h)焚烧炉处理后经 20m 排气筒排放(二期补充说明)	经 6 套布袋除尘器净化后由 25m 排气筒高空排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准
		GMP 车间流化床干燥废气	颗粒物		经 3 套水喷淋装置净化后由 25m 排气筒高空排放	
	二期	罐区有机废气	甲苯、丁烯醛、乙	均接入 RTO 焚烧处理,最后	两级碱喷淋处理后经 15m	《大气污染物综合排放标准》

			醇、醋酸丁酯、双 乙烯酮	经 20m 高排气筒集中排放	排气筒高空排放	(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排 放限值”二级标准	
		综合废水处理站 废气	氨、硫化氢、臭气 浓度、非甲烷总烃	碱洗+蓄热式氧化焚烧 炉”20m 排气筒	两级碱喷淋处理后经 15m 排气筒高空排放	非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）中的“新污染源， 其余指标执行《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)中表 2 的限值	
		污水站高浓度废 气	氨、硫化氢、臭气 浓度		水洗结合碱洗后 15m 排气 筒高空排放		
		废水处理站低浓 度废气			收集后经生物滤池净化由 15m 排气筒高空排放		
水污 染物	一期、二 期	生活污水	COD _{Cr} 、氨氮、SS、 BOD ₅ 、动植物油等	化粪池预处理达标后纳入 市政污水管网	化粪池预处理达标后纳入 市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 的三级标准；氨氮和总磷浓度符合《工业 企业废水氮、磷污染物间接排放限值》 (DB33/887-2013)表 1 中的其它企业标准， 总铜符合《城镇污水处理厂污染物排放标 准》（GB18918-2002）一级 A 标准，总氮 符合排污许可证上的排放要求（70mg/L）	
	一期、二 期生产 废水总 排口	生产废水	pH、COD _{Cr} 、SS、 BOD ₅ 、石油类、氨 氮、总氮、总磷、 总铜、甲苯、氯化 物、全盐量	香兰素废水采用膜过滤 +MVR 机械蒸汽浓缩预处 理 乙醛-丁烯醛废水采用酸化 还原+催化湿式氧化（FCO） 和精密过滤+纳滤工艺进行 预处理	综合废水处理工艺为：厌氧 处理+水解酸化+好氧生化+ 混凝沉淀处理		
	初期雨 水排放 口	初期雨水	pH、COD _{Cr} 、SS、 BOD ₅ 、石油类、氨 氮、总氮、总磷、 总铜、甲苯、氯化 物、全盐量	为防止受污染雨水和清下水进入外部水体，要求设置雨水 监控池一座，并在雨水监控池安装切换阀，监控后无污染 雨水自流排放，污染雨水由泵送入污水处 理场处理。同 时雨水排放口应设立明显标志。		/	
固体	一期、二 期	焦油回收	废焦油(山梨酸异 构体)	委托有资质单位安全处置		一般固废掺烧锅炉焚烧	
		焦油回收	废活性炭			委托天长市森源活性炭有限公司回收再生	
		一期	反应工序			废活性炭	自建 0.5t/h 焚烧炉焚烧处理
		二期	头子回收			精馏残渣	
	一期	脱色	废活性炭	委托有资质的单位进行安全处置		该生产工艺已停止运行	
		甲苯回收	精馏残渣				
		过滤工序	过滤残渣				
		反应、脱色	废活性炭				
		残渣水解	反应残渣			自建 0.5t/h 危废焚烧炉焚烧处理	

废物		冷冻机、真空泵、 各类机械润滑油	废矿物油		
	生产区		破损沾有危废的废 手套、废包装物、 废布袋	委托有资质的单位进行安全处置	
	污水处理		物化污泥	委托有资质的单位进行安全处置	嘉善姚庄再生资源利用有限公司回收
			生化污泥		

企业废气污染防治措施的变化，加强污染物的处理能力；固废污染防治措施的变化为固废属性的变化导致防治措施的变化，企业固废均不排放。故污染防治措施的变化不属于重大变动。

3.11 排污许可及自行监测执行情况

企业目前按照《排污许可管理条例》等文件要求开展排污许可证申请、例行的环境监测以及执行报告上报，环保台账的归档。

目前，企业环保相关的主要台账有：(1)危废、废水、废气、雨水等相关检查记录表单。

(2)各类废气处理设施、废水处理设施的操作规程。

(3)各类应急预案以及演练记录等。

(4)废水、废气等相关检测数据按要求上传至“国家排污许可证信息平台”。

(5)危废处置情况按照实际清运情况上传至“全国固体废物和化学品管理信息系统平台”备案。

(6)按照环保局要求在“浙江省减污降碳管理服务网”填报碳排放涉及的相关表单和数据；

(7)企业排污许依照已批复环评进行了按时的变更在全国排污许可证管理信息平台上按期上传执行报告的月报、半年报、年报。

(8)企业按照环境监测计划外委环境检测机构开展相关的监测，包括各废气、废水排放口的定期监测，厂内地下水监测井、土壤的定期检测以及厂界噪声的监测。

3.12 存在的环保问题及整改要求

企业现有工程总体上能较好地落实环评批复及验收意见的要求，仍存在以下问题：

(1)对现有项目提升改造，企业必须选用先进生产设备和工艺，减少生产过程中污染物的排放，降低产品的能耗，同时建议企业不断的对工艺进行探索和改进，提高生产效率和减少污染物的排放。

(2)项目投产运行后及时进行清洁生产审核和环境质量体系认证，以进一步提高生产工艺水平和管理水平。

(3)严格落实原环评及批复相关要求在日常环境管理，必须重视废气、废水处理设施的运行管理，确保废气、废水达标排放，同时做好风险事故防范措施和完善管理制度。

(4)通过对企业现有设施与《宁波市美丽宁波宁波建设工作领导小组办公室关于印发宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案(试行)的通知》(甬美丽办发【2023】3号)相关规定，企业现存的不符合项以及整改措施和计划完成时间详见表2.7-3，企业应按照计划时间完成相应整改。

4 建设项目工程分析

4.1 项目基本信息

- 1) 项目名称：年产6万吨乙醛技术改造项目；
- 2) 项目性质：技改；
- 3) 建设单位：宁波王龙科技股份有限公司；
- 4) 建设地点：浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号，经度：E 121.055887850°，纬度：N 30.271406348°。
- 5) 厂界周边环境现状：东侧隔东山路为宁波科彩织造有限公司和华高科余姚科技园，南侧隔兴曹路以南为在建厂房和余姚中淳高科桩业有限公司，西侧隔朗海北路为宁波昊阳新材料科技有限公司，北侧隔兴海路为十横塘河。
- 6) 项目总投资：21000万元，新增环保治理设施投资估算约600万元，占总投资额的2.89%。

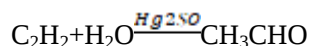
4.2 工艺方案比选

4.2.1 工艺技术比选

(1) 原料路线确定

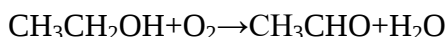
工业生产乙醛工艺主要有乙炔水和法、乙醇催化氧化法或者催化脱氢法和乙烯直接氧化法。

1) 乙炔水合法：于1916年实现工业化，反应方程式如下：



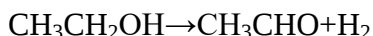
特点：乙醛产率高、纯度高；乙炔来自电石需消耗大量电力；催化剂中含有硫酸，催化剂再生时需要硝酸，设备腐蚀严重；催化剂中含有汞，在生产过程中易挥发，严重影响工人的身体健康。

2) 乙醇氧化法：是用银或铜作催化剂，在550℃左右的温度下进行反应，反应式为：



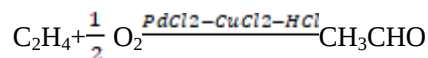
特点：乙醛的转化率为35%左右，产率达90~95%，在此反应中易生化一些深度的氧化产物而消耗一部分乙醇。

3) 乙醇脱氢法：是以铜或以铬活化的铜作为催化剂，在260~290℃温都下进行反应，反应式为：



特点：反应温度较低，不易生成深度氧化物，所生成的乙醛也不易分解，并副产高纯度氢气，因此脱氢法比氧化法更为优越。

4) 乙烯直接氧化法：乙烯液相氧化法是二十世纪六十年代的新工艺，反应式为：



特点：乙烯原料便宜，成本低及乙醛收率高，副反应少等。目前被认为是生产乙醛最经济的方法，世界上约有70%的乙醛是采用此法生产的。缺点是氯化钯、氯化铜的盐酸溶液作为催化剂，对设备的腐蚀极为严重，需要贵金属钛等材料制作设备。

乙炔法因其采用电石法生产会耗费大量的电能，同时因为采用汞作为催化剂污染及其严重，除产煤地区尚有力可图，其他地方已属于淘汰工艺。乙醇法按照现乙醇市场价格6950元/吨、乙醇法消耗量1.2吨计算，那么乙醇法乙醛的成本即为8340元/吨。乙烯法每吨乙醛消耗乙烯0.71吨，消耗氧气300Nm³/h，按照现在乙烯价格计算乙烯法乙醛成本在5255元左右。

表4.2-1 乙醇法和乙烯法比较

内容	乙烯法	乙醇法
方法介绍	以氯化钯、氯化铜为催化剂(均相配位催化剂，配制稀盐酸溶液)，使乙烯直接氧化为乙醛	以金属银为催化剂，使乙醇直接氧化为乙醛
原料来源	乙烯为气体，适合在大石化装置附近，不便于远距离运输，项目所在地距离镇海化工区、北仑大榭化工区较近	乙醇为液体，来源广泛，运输方便，但价格加高
应用场所	适用于大石化装置配套生产醋酸、醋酐。本项目为现有项目山梨酸(钾)的配套装置，且原料方便，距离近	适用于小化工装置配套生产巴豆醛。
投资规模	生产设备均为压力设备，投资较规模大	生产设备均为常压设备，投资规模小
反应过程	较温和	较剧烈
产品收率、成本	收率高、成本低	收率低、成本高
污染物	助剂盐酸损失量较大，不易回收再利用	废水中污染物较易处理；催化剂不损失，长久使用易回收再利用

从上可看出，王龙科技股份有限公司现在采用的乙醇法乙醛与乙烯法相比已经没有优势。

(2) 乙烯法工艺技术路线的介绍

乙烯、氧气分别加入到反应器中，在 PdCl₂、CuCl₂ 稀盐酸溶液中进行鼓泡反应生成乙醛，含乙醛的循环气经过吸收塔洗涤后，稀乙醛溶液经过脱轻塔、精馏塔的精制后获得纯乙醛。经过洗涤的循环气在加入新鲜乙烯后再次进入反应器中。定量从反应器中取出部分催化剂溶液送入再生单元进行催化剂的再生，再生后的

催化剂再次注入到反应器中。

4.2.2 国外工艺技术概况

(1) 生产规模

美国的伊斯曼化学公司生产能力 18.3 万吨，日本 Showa Denko 公司生产能力为 16 万吨，美国的塞拉尼斯公司 12 万吨位居第三。

由于甲醇羰基合成法占据了醋酸生产主要工艺，因此世界乙醛主要用于生产季戊四醇、吡啶及其衍生物和醋酸酯等。

(2) 技术水平

国外乙醛主要以乙烯氧化法为主。自从乙烯氧化法发明以来，除了局部技术改造，基本技术没有太大的变化。

4.2.3 国内工艺技术概况

(1) 生产规模

国内乙醛技术鼎盛时期为上世纪 90 年代，以生产醋酸为主要产品，后随着甲醇羰基合成醋酸工艺的发展，采用引进乙烯法技术建设的乙醛生产厂中石油大庆石化 7.0 万吨装置、吉林石化 8 万吨装置、扬子石化 7.8 万吨陆续停产，现今国内主要乙醛企业以乙醇法为主。乙醛的下游产品也是从醋酸为主变成以生产醋酸酯、吡啶、巴豆醛、山梨酸为主产品。乙醛装置能力多在 2 万吨至 9 万吨之间。

(2) 技术水平

国内在上世纪80年代从德国引进建设了4套乙烯氧化法乙醛装置，1998年吉林石化利用现有技术翻版建设了1套8万吨乙醛装置。目前，除中石油吉林石化和中国石化上海石油化工公司的两套乙醛装置部分开车外，其他乙烯法装置均已停产。除此之外国内的乙醛装置均采用乙醇氧化法技术建设。目前公认的生产乙醛最好的技术为乙烯氧化法，国内其他厂家之所以采用乙醇氧化法生产乙醛，一个突出原因是没有乙烯，同时配套建设了下游的季戊四醇、巴豆醛、吡啶或者醋酸酯装置，目前尚可维持生产。

4.2.4 工艺技术比选

(1) 工艺技术路线比较

乙炔水和法因为生产电石非常耗能，同时因为催化剂汞污染严重已属于淘汰工艺，现就乙烯氧化法、乙醇氧化法技术的原料消耗进行比较，见表4.2-1:

表4.2-2 乙醛生产技术的比较

序号	生产方法	生产原料	原料消耗 t/t 乙醛	原料价格元/t	产品成本(元/t 乙醛)
1	乙烯氧化法	乙烯	0.71	7100	5255
		氧气	0.4287	500	
2	乙醇氧化法	乙醇	1.2	6950	8340

由表 4.2-1 可看出乙烯氧化法乙醛技术有着成本的巨大优势。本公司现采用乙醇氧化法工艺生产巴豆醛进而生产山梨酸，从原料成本角度出发要比乙烯法每吨乙醛要多花费 3000 元。

(2)国内外工艺技术情况

由于生产醋酸的工艺逐渐被甲醇羰基合成法所替代，世界用于生产醋酸的乙醛装置已经减少，乙醛的消费量整体下降，但是用于生产其他乙醛下游的产品的份额略有增长。国内外生产乙醛的主要工艺仍然维持着以乙烯氧化法及乙醇氧化法为主，国外主要乙醛生产工艺以乙烯氧化法为主，国内以乙醇氧化法为主。

4.2.5推荐的工艺技术

(1)现有装置采用技术

现有项目乙醛装置采用的为乙醇氧化法，相比较乙烯氧化法来说，从原料来源来说每吨的成本已经高出乙烯氧化法近 3000 元，因为原料的差异已经严重制约宁波王龙科技有限公司产品山梨酸的效益。

(2)推荐的工艺技术

鉴于乙烯氧化法有着诸多的成本优势，因此推荐宁波王龙科技有限公司新建乙醛装置采用乙烯氧化法技术。

4.3工艺方案

(1)装置规模和年操作时数

本项目乙醛为6万吨/年，年操作时数8000小时

(2)装置组成

主要工艺生产装置由乙醛主装置、乙醛装置中间罐区、乙醛罐区、乙烯缓冲罐区、乙烯罐区及乙烯卸车栈台，详见设备参数详见4.5章节内容。

4.4设备先进性分析

本项目采用的基本工艺路线：乙烯、氧气分别加入到反应器中，在 PdCl_2 、 CuCl_2 稀盐酸溶液中进行鼓泡反应生成乙醛，含乙醛的循环气经过吸收塔洗涤后，稀乙醛溶液经过脱轻塔、精馏塔的精制后获得纯乙醛。经过洗涤的循环气在加入新鲜

乙烯后再次进入反应器中。定量从反应器中取出部分催化剂溶液送入再生单元进行催化剂的再生，再生后的催化剂再次注入到反应器中。

(1) 与传统的乙醇氧化法或乙烯两部氧化法制乙醛工艺相比，本项目采用一步氧化工艺，物料损耗更合理，且原辅料成本更低，乙醛收率高，副反应较少等。

(2) 项目选用密封性能较好的成套生产设备，输送系统全程密闭。原辅料及本项目产品均采用球罐储存，密闭管道输送，氧化反应器及罐区配套设施火炬装置，从源头杜绝废气的无组织排放。项目工艺原料乙烯、氧气连续进料，然后反应物以气泡的形式向上移动，在催化剂溶液中相互接触引发反应，反应过程中产生的热量不断导出，可减少反应体系液中的热量积聚，大大增加了反应体系的安全、连续、平稳性。

(3) 在工艺条件控制方面，设置中控室并配套DCS或PLC系统，进行自动控制，使过程参数控制更为精确，减少废物的产生，节约资源、能源。针对催化剂溶液（氯化钾、氯化铜的盐酸溶液）对设备的腐蚀影响，设计方案已充分考虑了设备、管线材质的选型，可有效防止对装置的腐蚀。具体工艺流程见4.7.1章节。本项目配套建设3000Nm³/h空分装置，因此，氧气供应可靠。

(4) 为了保证装置安全持续生产，在反应单元设置了自动联锁停车系统，所有联锁停车条件在联锁停车值之前都设有高位或低位报警值。达到报警值时DCS和SIS系统会有声光报警。这些报警作为事件按时间顺序记录并保存在系统的数据库中。还有一部分不涉及安全风险的工艺参数，如储罐的液位，都设置了高低位报警，这部分报警不会导致系统停车。

综上，本项目生产设备较为先进，废气、废水、固废处理工艺具有可行性，能够满足废气、废水稳定达标排放，危废综合利用的相关要求。

4.5 生产规模及产品方案

本项目现有厂区二期北部，拆除原有闲置仓库，新建生产装置及厂房，总建筑面积为4000m²，将原来的乙醇氧化制乙醛装置技术改造为乙烯氧化制乙醛，本项目建成后，原乙醇氧化制乙醛装置将拆除，年产6万吨乙醛生产规模不变，企业原有生产情况不发生变更。

表4.5-1 项目扩建前后主要产品及生产规模变化一览表

序号	产品名称	审批产能 (t/a)	2022 年产量 (t)	备注
1	一 半成品山梨酸(100%含量)	50000	42500	/

2	期工程	精品山梨酸	10000	8500	/
3		山梨酸钾	40000	34000	/
4		醋酐	160000	136000	/
5		双乙烯酮	50000	42000	/
6		乙酰乙酸甲酯	25000	21250	/
7		乙酰乙酸乙酯	25000	21200	企业未建设
8		脱氢醋酸	3000	/	
9		脱氢醋酸钠	3000	/	
10		乙酰乙酰苯胺	3000	/	
11		丙酮	4136	3500	/
12	二期工程	乙醛	60000	/	本次技改产品,由乙醇氧化法制乙醛提升改造为乙醛一步氧化法制乙醛。作为丁烯醛原料,不外售
13		丁烯醛	40000	/	作为一期山梨酸生产原料,不外售
14		山梨酸钾	20000	17500	/
15		香兰素	6000	/	根据市场需求,现阶段未生产
16		丁辛烯醛	2672	/	
17		香兰素异构体混合物	17.5	/	
18		十水硫酸钠	19575	/	

4.5.1 项目组成及主要工程内容

表4.5-2 乙醛主要生产设备表

序号	设备名称	规格型号	数量(台)	序号	设备名称	规格型号	数量(台)
现有项目乙醛生产装置							
1	空气缓冲罐	φ1600×3000	1	26	烯乙醛预热器	φ1300×2500	1
2	蒸发锅排污槽	φ1600×1200	1	27	一塔循环换热器	120m ²	1
3	热水槽	φ2000×2500	1	28	二塔循环换热器	120m ²	1
4	酒精蒸发锅	φ2400×8600	1	29	稀乙醛换热器	φ1300×3000	1
5	蒸汽分汽缸	/	1	30	吸收水换热器	60m ²	1
6	冷凝液集液槽	φ1600×1200	1	31	醛塔第一冷凝器	φ1000×3000	1
7	稀乙醛中间槽	φ3600×4000	1	32	醛塔第二冷凝器	φ800×3000	1
8	乙醛精馏塔	φ1800×29000	1	33	醛塔第三冷凝器	φ800×3000	1
9	酒精回收塔	φ1600×27000	1	34	回收酒第一冷凝器	φ900×3000	1
10	乙醛吸收塔	φ1800/1600×33000	1	35	回收酒第二冷凝器	φ900×3000	1
11	酒精氧化炉	φ2100×7000	1	36	回收酒第三冷凝器	φ800×3000	1
12	废水第一换热器	φ800×3000	1	37	冷凝液送料泵	IH50-32-250	2
13	废水第二换热器	φ800×3000	1	38	1#吸收塔循环泵	IH80-65-160	2
14	过滤阻火器	φ1500×3000	1	39	2#吸收塔循环泵	IH100-65-160	2
15	纯乙醛计量槽	φ2000×2500	2	40	稀乙醛进料泵	IH80-50-200	2
16	回收酒计量槽	φ2500×3000	2	41	醛塔回流泵	IH65-40-250B	2
17	循环水冷凝器	φ1300×3000	1	42	酒塔回流泵	IH65-40-315	2
18	盐水冷凝器	φ1300×2500	1	43	回收酒料送料泵	IH50-32-125	2

19	纯乙醛中冷器	60m ²	1	44	纯乙醛计量槽	φ2000×2500	2
20	空气滤清器	φ1500×1250	1	45	废水泵	IHF80-65-125	2
21	回收酒中冷器	60m ³	1	46	酒精加料泵	/	2
22	醛塔回流槽	φ1200 ×2000	1	47	热水泵	ISR50-32-250	2
23	酒塔回流槽	φ1200 ×2000	1	48	热发锅排污泵	32FW-32	2
24	酒精混合器	φ600×2000	1	49	乙醛成品打料泵	/	2
25	酒精预热器	φ600×2000	1	50	罗茨鼓风机	RRF-120	1
拟建项目：乙烯制乙醛装置							
1	反应器	立式	1	29	催化剂闪蒸罐	立式 1.24 m ³	1
2	乙醛洗涤塔	塔板填料组合塔	1	30	盐酸计量罐	立式 2.3m ³	1
3	脱轻组分塔	塔板填料组合塔	1	31	催化剂配制罐	立式 86.7m ³	1
4	乙醛精馏塔	塔板填料组合塔	1	32	催化剂储罐	立式 70.2m ³	1
5	巴豆醛萃取塔	填料塔	1	33	再生尾气液分离罐	立式0.3m ³ (外筒)	1
6	盐酸洗涤塔	填料塔	1	34	高压氮气罐	卧式 112m ³	1
7	再生尾气吸收塔	填料塔	1	35	粗乙醛罐	卧式 112m ³	2
8	罐区尾气吸收塔	填料塔	1	36	纯乙醛储罐	卧式 112m ³	1
9	第一冷凝器	立式管式 60m ²	1	37	丁烯醛储罐	卧式 4.72m ³	1
10	第二冷凝器	立式管式 74.3m ²	1	38	盐酸储罐	卧式 18.8m ³	1
11	第三冷凝器	卧式管式 112.7m ²	1	39	脱盐水罐	卧式 57m ³	1
12	脱轻塔头冷凝器	卧式管式 85.7m ²	1	40	工艺水罐	卧式 57m ³	1
13	精馏塔冷却器	卧式管式 270m ²	2	41	蒸汽凝液罐	卧式 4m ³	1
14	巴豆醛馏分冷却器	套管式 0.74m ²	1	42	套用洗涤水罐	卧式 16m ³	1
15	精馏尾气冷凝器	卧式管式 17.6m ²	1	43	过滤器		4
16	压缩机工作液冷却器	板式 3.8m ²	2	44	蒸汽增湿泵	多级泵, 2 备 2 用	4
17	粗乙醛冷却器	板式 85.5m ²	1	45	一冷凝液输送泵	离心式, 1 备 1 用	2
18	粗醛预热器	螺旋板式 194.8m ²	1	46	地坑泵	隔膜泵, 1 备 1 用	2
19	纯乙醛冷却器	螺旋板式 7.1m ²	1	47	乙烯汽化器	卧式管式 60m ²	1
20	废水冷却器	板式 112.8m ²	1	48	乙烯火炬加热器	卧式管式	1
21	乙醛精馏塔再沸器	立式管壳式	1	49	乙烯排放汽化器	卧式管式	1
22	凝液分离罐	立式 2.23m ³	1	50	乙烯加热器	卧式管式	1
23	除雾器	立式100m ³ (壳体)	1	51	乙烯卸车压缩机	1 备 1 用	2
24	一冷液储罐	立式 2.3m ³	1	52	乙烯储罐	球罐 3000m ³	1
25	二冷液储罐	立式 1.34m ³	1	53	乙醛储罐	球罐 1000m ³	2
26	精馏塔回流罐	卧式 7.5 m ³	1	54	乙烯缓存罐	立式 200m ³	1
27	分离器	立式 2.93m ³	1	55	氮气储罐	立式 100m ³	1
28	催化剂再生塔	立式 7.25m ³	1	/	/	/	/
拟建项目：空分装置							
1	空气过滤器	自洁式, 600m ³ /min	1	14	主换热器	铝制板翅式	1
2	空气压缩机组	离心式, 15500Nm ³ /h	1	15	上塔	高效对流筛板塔, φ 1200×	1

						12200	
3	空气预冷系统	UD-15500/5.1 型, 12200Nm ³ /h	1	16	下塔(包括主冷)	铝制环流筛板 塔+铝制板翅 式换热器, ϕ 1200 $\times$ 12200	1
4	水分离器	ϕ 800 $\times$ 3000	1	17	过冷器	铝制板翅式, 750 $\times$ 700 $\times$ 3000	1
5	冷气机组	活塞式机(自动 调节); 制冷量: 175kw; 电机功 率: 60KW	1	18	空气喷射蒸发器	射流式, ϕ 125/ ϕ 250 $\times$ 7750	1
6	系统阀门	/	1	19	保冷箱内工艺 管道	/	1
7	分子筛纯化系 统	HXK-15500/5.1 型 15500Nm ³ /h	1	20	保冷箱	4500 $\times$ 5000 $\times$ 33000	1
8	分子筛吸附器	立式单床层, ϕ 1900 $\times$ 7120	2	21	阀架、管架、设 备支架	/	1
9	电加热器	立式, ϕ 620 $\times$ 3560	2	22	透平膨胀机组	反动式, 每台 3200m ³ /h(调节 范围+20%~ -20%)	1 组 /2 台
10	切换蝶阀	转性能切换蝶阀	1	23	氧气压缩机	立式二列二 级, 双作用, 无油润滑活 塞式, (0 $^{\circ}$ C, 1.013bar 干燥) 3000m ³ /h	2
11	放空消音器	立式, ϕ 800 $\times$ 2500	1	24	氮气压缩机	立式二列二 级, 双作用, 无油润滑活 塞式, (0 $^{\circ}$ C, 1.013bar 干 燥)2000m ³ /h	2
12	系统阀门	/	1	25	液氧储槽	50m ³ , 配套空 温式汽化器 (1.6MPa)1 台, 液体泵 (1.6MPa)2 台	1
13	分馏塔系统	FON-3000/ 3000 型	1	/	/	/	/
配套化验室							
1	气相色谱仪	/	2	4	原子吸收光谱仪	/	1
2	紫外可见分 光光度计	/	1	5	微量水测定仪	/	2
3	pH 计	/	2	/	/	/	/

本项目投产后, 现有项目乙醛生产装置根据拆除方案拆除, 不再使用。

4.5.2 原辅材料及消耗

1) 原辅材料及消耗量

本项目采用乙烯、氧气为原料，主要原料品种和数量见表4.2-4，主要原料乙烯为工业乙烯GB/T 7715-2014中的优等品，规格见表4.2-5；原料氧气为工业氧GB/T 3863-2008中的99.5%V，规格见表4.2-6，主要原辅材料及消耗量详见下表。

表4.5-3 本项目原辅材料及消耗量清单

序号	名称			单位	数量				包装规格	规格要求
					原环评数量	本次技改数量	2022 年实际数量	技改后年消耗量		
1	乙醛	原审批情况	乙醇	t/a	70192	/	35056	0	/	95%
2			空气	t/a	109104	/	43279	0	/	/
3		本项目	乙烯	t/a	/	4.08	/	4.08 万	球罐 300m ³ /罐	本项目投产后，原有审批的年产 6 万吨乙醛项目取消。
4			氧气	Nm ³	/	1704.04 万	/	1704.04 万		
5			氮气	Nm ³	/	64.2 万	/	64.2 万	立式 100m ³ /罐	
6			空气	Nm ³	/	120 万	/	120 万		
7			盐酸 31%	t/a	/	1056	/	1056	18.8m ³ /罐	
8			氯化钯	kg/a	/	60	/	60		
9			氯化铜	t/a	/	12	/	12		
10			蒸汽	t/a	/	7.8 万	/	7.8 万		
11			电	万 kwh	/	1210	/	1210		
12			天然气	Nm ³	/	112 万	/	112 万	管道	
13			自来水	m ³ /a	/	149531.7	/	149531.7	/	
14	配套工程	化验室	氢氧化钠试剂	L/a	/	20	/	20		
15			酚酞指示剂	L/a	/	20	/	20		
16			盐酸羟胺试剂	L/a	/	3	/	20		
17			溴酚兰指示剂	L/a	/	20	/	3		
18			亚硫酸钠试剂	L/a	/	20	/	20		
19			硫酸试剂	L/a	/	20	/	20		
20	环保工程	废气、废水处理	消石灰等	t/a	/	/	/	30		
21			活性炭	t/a	/	/	/	16		

22			氨水	t/a	/	/	/	5		
----	--	--	----	-----	---	---	---	---	--	--

表4.5-4 本项目原料乙烯指标参数

序号	原料名称	指标		试验方法
		优等品	一等品	
1	乙烯含量 $\psi/\%$ $\geq$	99.95	99.9	GB/T3391
2	甲烷和乙烷含量/ $(\text{mL}/\text{m}^3) \leq$	500	1000	GB/T3391
3	C ₃ 和 C ₃ 以上含量/ $(\text{mL}/\text{m}^3) \leq$	10	50	GB/T3391
4	一氧化碳含量/ $(\text{mL}/\text{m}^3) \leq$	1	3	GB/T3394
5	二氧化碳含量/ $(\text{mL}/\text{m}^3) \leq$	5	10	GB/T3394
6	氢含量/ $(\text{mL}/\text{m}^3) \leq$	5	10	GB/T3393
7	氧含量/ $(\text{mL}/\text{m}^3) \leq$	2	5	GB/T3396
8	乙炔含量/ $(\text{mL}/\text{m}^3) \leq$	3	6	GB/T 3391、GB/T 3394
9	硫含量/ $(\text{mg}/\text{kg}) \leq$	1	1	GB/T 11141
10	水含量/ $(\text{mL}/\text{m}^3) \leq$	5	10	GB/T 3727
11	甲醇含量/ $(\text{mg}/\text{kg}) \leq$	5	5	GB/T 12701
12	二甲醚含量/ $(\text{mg}/\text{kg}) \leq$	1	2	GB/T 12701

表4.5-5 主要原料氧气规格表

序号	项目	指标	
1	氧 (O ₂) 含量 (体积分数) /10 ⁻²	99.5	99.2
2	水 (H ₂ O)	无游离水	

表4.5-6 产品乙醛指标参数

项目	指标	
	优等品	一等品
色度色 (铂-钴色号) /Hazen 单位 $\leq$	10	15
乙醛的质量分数/% $\geq$	99.6	99.2
乙醇的质量分数 a/% $\leq$	0.1	
酸的质量分数 (以乙酸计) /% $\leq$	0.05	0.1
水的质量分数/% $\leq$	0.1	0.15
不挥发物的质量分数/% $\leq$	0.1	

三聚乙醛的质量分数/% ≤	供需双方协商
a 乙醇氧化法控制此项指标，其他生产工艺不控制此项指标。	

2) 主要原辅材料理化性质

表4.5-7 项目主要原辅材料理化性质

名称	理化性质	危险性	毒性
乙烯 (74-85-1)	分子式: C_2H_4 分子量: 28.06 熔点 (°C): -169 沸点 (°C): -103.7 密度 (g/cm^3): 0.61 (0°C) 相对密度 (°C, 0/4): 0.98 蒸汽压 (mmHg at 0 °C): 4083.40 闪点 (°C): -135 溶解性: 不溶于水, 微溶于乙醇, 溶于乙醚、丙酮、苯 外观与性状: 无色气体, 略具烃类特有的臭味	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。	急性毒性 LD_{50} : 无资料 LC_{50} : 无资料
氯化钯 (7647-10-1)	分子式: $PdCl_2$ 分子量: 177.33 熔点 (°C): 500 密度 (g/cm^3): 4 (25°C) 溶解性: 不溶 外观与性状: 红褐色结晶粉末, 有潮解性, 易溶于稀盐酸, 空气中稳定, 能溶于水、乙醇、丙酮和氢溴酸	/	急性毒性 LD_{50} : 无资料 LC_{50} : 无资料
氯化铜 (7447-39-4)	分子式: $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ 分子量: 170.48 熔点 (°C): 498 (无水) 沸点 (°C): 993 密度 (g/cm^3): 3.386 溶解性: 易溶 外观与性状: 黄棕色粉末	第 8.3 类 其它腐蚀品健康危害: 对眼、皮肤和呼吸道有刺激性。遇热产生铜烟尘, 吸入引起金属烟雾热。口服引起出血性胃炎及肝、肾、中枢神经系统损害及溶血等, 重者死于休克或肾衰。 环境危害: 对环境有害。 燃爆危险: 不燃, 无特殊燃爆特性。	急性毒性 LD_{50} : 大鼠经口 140 LC_{50} : 无资料

天然气 (甲烷 74-82-8)	分子式: CH ₄ 分子量: 16.04276 熔点 (°C): -182.5 沸点 (°C): -161.5 密度 (g/cm ³): 0.717 闪点 (°C): -188 溶解性: 3.5mg/100 mL (17 °C)	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氨、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	急性毒性 LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料
盐酸 (7647-01-0)	分子式: HCl 分子量: 36.5 熔点 (°C): -114 沸点 (°C): -85 密度 (g/l): 1.00045 (气体) 水中溶解度 (g/100ml): 30°C时 67 蒸汽相对密度 (空气=1): 1.3 溶解性: 极易溶于水 外观与性状: 无色压缩液化气体, 有刺鼻气味	物理危险性: 气体比空气重。 化学危险性: 水溶液是一种强酸, 与碱激烈反应, 有腐蚀性。与氧化剂激烈反应, 生成有毒氯气 (见卡片#0126)。有水存在时, 浸蚀许多金属。	急性毒性 LD ₅₀ =4600mg/m ³ (大鼠吸入)

4.5.3 产能匹配性分析

项目控制性设备如乙醛装置等按最大量计，本项目生产线为连续生产，不分批次，根据主反应得率核定设备额定产量，本项目年生产时间为8000h，则本项目各生产线产能、年生产能力、设备负荷率见表4.2-8。

表4.5-8 乙醛装置原料及辅助原料和化学品消耗定额表

序号	名称	规格	单位	吨乙醛消耗定额	消耗量	
					每小时	每年
1	原料					
1.1	乙烯	99.95%	t	0.680	5.100	40800
1.2	氧气	99.5%	Nm ³	284	2130	17040400
2	辅助原料和化学品					
2.1	盐酸	31%	t	0.0176	0.132	1056
2.2	氯化钡		kg	0.001	0.0075	60
2.3	氯化铜		kg	0.200	1.5	12000
3	其他工质等					
3.1	循环水		t	195.5	1466.25	11730000
3.2	新鲜水		t	2.479	18.69	149531.7
3.3	脱盐水		t	0.95	7.125	57000
3.4	电		kW.h	201.7	1512.75	12102000
3.5	蒸汽(4.0MPaG)		t	0.141	1.0575	8460
3.6	蒸汽(1.0MPaG)		t	1.40	10.5	84000
3.7	蒸汽冷凝液		t	-1.30	-9.75	-78000
3.8	仪表空气		t	20	150	1200000
3.9	压缩空气		t	27	202.5	1620000
3.10	氮气		t	10.7	80.25	642000
3.11	矿物油(设备维护保养)		t	/	/	5
3.12	废水处理药剂		t	/	/	100
3.13	废气治理药剂		t	/	/	35

表4.5-9 产能匹配性分析表

生产线名称	设备额定产量(t/h)	设计年生产时间h/a	设备最大产能(t/a)	设计年产量(t/a)	设备负荷率%
乙醛	9	8000	72000	60000	83.33

由上表可知，设备最大产能大于项目设计产量并有一定富余，设备配置可满足生产需要。

4.5.4 劳动定员及工作时间

本项目利用原项目公用工程设备及人力，不新增劳动定员，年工作8000h。

4.5.5 公用工程

1、给排水

1) 给水

本项目建设在浙江省宁波市余姚经济开发区滨海新城宁波王龙科技股份有限公司厂区内，厂区生活水水源主要依托现有消防泵房北面DN500的市政供水管网，来源于余姚市第二自来水公司，水压为0.3Mpa，供应能力2500m³/d，本项目需自建市政接管点到厂区各装置的输水管线。不新增生活给水。

①给水系统

根据装置的排水情况，本项目给水系统划分为生产给水、稳高压消防给水系统和闭式循环冷却水系统。

②生产给水系统

生产给水系统主要为生产装置及辅助设施提供所需的生产用水，本项目生产用水量为96m³/h，从一期污水处理装置接引处理后的合格回用水，经计量分别送至各用水单元，供水压力≥0.2MPaG，生产给水管廊铺设。

③稳高压消防给水系统

按照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），本项目占地面积不足 100 公顷，厂区同一时间内火灾处数为 1 处。

本项目装置按中型考虑，消防水量为 300L/s，火灾持续时间 3h，一次消防水量为 3240m³。本项目最大消防用水为 3000m³ 乙烯球罐（D=18m），移动消防水量为 80L/s，即 288m³/h，固定消防水量为 168.06L/s，即 605m³/h，火灾延续时间 6h，所需一次消防水量为 5358m³。本项目可燃液体、液化烃的装卸栈台应消防水量按 60L/s；火灾持续时间按 3h，则一次消防水容积为 648m³。本项目空分站应消防水量按 120L/s；火灾持续时间按 3h，则一次消防水容积为 1296m³。其他辅助生产设施消防水量按 50L/s；火灾持续时间按 2h，则一次消防水容积为 360m³。

综上所述，本项目消防水量最大处为乙烯球罐，水量为 893m³/h，一次消防水量为 5358m³。

消防水管线环状布置，埋地铺设，环状管网上设置带减压装置的室外地上式消火栓（配消防箱）及消防水炮，消火栓间距不大于 60m，并按照规定要求在环状管网上用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过 5 个，从而满足《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB50160-2008）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）要求。

④闭式循环冷却水系统

闭式循环冷却水系统主要为工艺生产装置和辅助设施提供所需的循环冷却用

水，本项目循环水正常用量为 $1800\text{m}^3/\text{h}$ ，最大用水量为 $2660\text{m}^3/\text{h}$ 。循环冷却水给水温度为 33°C ，回水温度为 43°C ，循环水给水压力为 0.4MPa ，回水压力 0.2MPa ，循环水水质满足《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)，管道枝状布置，管廊铺设。

2)排水

厂区实行雨污分流制，其中雨水经收集后排入市政雨水管道，生产废水经厂区新建废水处理站处理达标后全部回用，不外排；纯水制备废水排入市政污水管道，最终经余姚小曹娥城市污水处理有限公司处理后排海。

①生产污水排水系统

生产废水排水系统主要用于收集和排放工艺装置及辅助设施排出的生产废水、冲洗地面排水等。排放的生产废水与被污染雨水分别收集后统一经废水处理设施处理。

②初期污染雨水排水系统

初期污染雨水排水系统主要用于收集和排放工艺装置及辅助设施污染区内初期受污染的雨水。污染雨水量按污染区面积与 30mm 雨水乘积计算。污染雨水先排入厂区内污染雨水收集池，再由泵提升至一期污水处理装置进行处理。厂区的污染雨水量约 90.51m^3 ，本项目拟建1座有效容积 100m^3 初期污染雨水收集池，池上设置2台提升泵，1用1备，性能参数为： $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=25\text{m}$ ， $P=5.5\text{kW}$ 。重力流污染雨水管道埋地敷设，压力流管廊上敷设。

③清净雨水排水系统

清净雨水排水系统主要用于收集和排放装置及辅助设施非污染区雨水、污染区后期雨水及道路雨水。雨水经雨水管线收集排至新建雨水监控池，雨水水质经监控合格后排入园区雨水明沟。

雨水监控池按监控时间 20min 计算，清净雨水量为 295.4m^3 ，雨水排入园区雨水管网。

④事故污水收集系统

事故排水主要指发生事故时或处理事故期间的物料泄漏、消防后的喷淋水、设备的冷却水及混入该系统的雨水等。当发生一般事故时，事故排水主要通过罐区的围堰、装置区围堤收集，通过污染雨水排水系统进入污染雨水收集池，然后由泵提升送一期污水处理装置，进行集中处理；当发生重大火灾事故时，将产生

大量的事故排水，这些污水部分进入污染雨水系统，其余部分则有可能溢流进入清净雨水管道系统，此时，需关闭厂区雨水总出口的切断阀，将事故污水导入事故池暂存，避免对环境造成污染，事故后将污水提升至一期污水处理装置，处理达标后排放。本项目事故水由泵提升送厂区污水预处理站处理达标后进入外排水池，经泵提升后排入一期污水处理装置。围堤、围堰及事故污水池的设置，有效避免了污水直接排入水体，可以有效防范事故污水对环境造成污染。

2、供电

厂内现有一座35kV总变电站、一座10/0.4kV二期变电站。35kV总变电站设有2台16MVA变压器，其电源引自一路专线。另有一路10kV8MVA的保安电源引至35kV总变电站，在35kV专线电源故障时，切换至10kV保安电源供电。上述电源容量负荷率按照目前运行情况，可以满足本项目一、二级负荷供电需要。涉及到2路电源切换问题由业主委托供电局改造并满足二级负荷用电要求。

本项目新增4台10kV电机设备电源由厂区总变电站母线引接，新增10kV柜与原有开关柜母排并柜布置。

3、供热

本项目用热系统主要为工艺用热（精馏用热），使用蒸汽有两种规格，分别为中压蒸汽（4.0MPaG）以及低压蒸汽（1.0MPaG，本项目余热锅炉提供），依托宁波众茂姚北热电有限公司供应，装置内中压蒸汽设计温度350℃，平均用量1057kg/h，最大用量7560kg/h；低压蒸汽设计温度259℃，平均用量16300kg/h，最大用量20500kg/h。

4、脱盐水

本项目脱盐水用量为7.125m³/h，最大量为18.0m³/h；脱盐水新增CDI技术（电容去离子技术）制备脱盐水，设计压力1.0MPaG，设计温度50℃。回收冷凝水9.75m³/h，最大量为11.25m³/h，本项目超纯水的制备消耗自来水量为61682m³/a，蒸汽冷凝水约78000m³/a，本项目纯水制备废水量为62857m³/a。

5、危险化学品仓储

本项目设置独立的危险化学品储罐区，主要储存乙烯、粗乙醛、成品乙醛等；氯化钼、氯化铜设专用仓库，暂存场地地面为环氧树脂漆地面，并做好防火堤、防渗、防漏和防腐措施。

6、危废堆放位置

危险废物堆放场所依托二期厂区东南部现有危废仓库，场地地面为环氧树脂漆地面，三面砌筑有围墙，顶部防雨，场地面积约1000m²。

4.5.6 环保工程

本项目主要环保设施为有机废气治理设施以及各类隔声降噪措施等，预计环保投资600万元，占总投资的2.86%。具体见下表。

表4.5-10 环保工程一览表

序号	治理设施名称	治理对象	数量	主要处理工艺及参数	投资额(万元)
1	TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔装置	工艺废气、罐区洗涤塔尾气、废水处理区高浓度废气	1套	新建1套TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔组合工艺，总处理风量为18000m ³ /h	375
2	/	催化剂再生废气	1套	经15m排气筒高空排放	5
3	碱喷淋装置	废水处理区低浓度废气	1套	废水处理后道构筑物加盖收集废气，统一经1套碱喷淋装置，处理风量为5000m ³ /h	15
4	废水处理站	生产废水	1套	生产废水治理，新建1套废水处理设施，工艺为：调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+水解酸化池+中间水池+UASB厌氧反应器+一级A/O池+二级A/O池+二沉池+BAF曝气生物滤池，处理能力为2400m ³ /d	200
5	化粪池	生活污水	/	化粪池（依托已建项目）	/
6	危废仓库	危险废物	1个	依托二期厂区东南部现有危废仓库，占地面积约1000m ²	/
7	一般工业废物暂存库	一般工业废物	1个	依托二期厂区东南部现有危废仓库，占地面积约4000m ²	/
8	隔声降噪措施	生产噪声	/	隔声罩、减震垫、消声器等	5
9	事故应急池	事故应急	1个	用于事故废水、消防水及受污染雨水等收集暂存，依托现有项目一个地上，一个地下式应急池，其总有效容积为7418m ³	/
合计					600

4.6 总图布置及选址合理性分析

本项目主要技术经济指标详见表4.5-11。

表4.5-11 主要技术经济指标一览表

序号	建筑物名称	建筑面积(m ²)	层数/高度(层/m)	火灾危险性分类	耐火等级	结构类型	备注
一、乙醛装置							
1	生产单元					钢筋砼框架	砼桩基

2	TO 单元					钢筋砼框架	砼桩基
3	中间罐区					钢筋砼框、排架	
二、储运装置							
1	乙醛罐区	3024	3/11.4	丙	二级	钢筋砼框架	砼桩基
2	乙烯缓存罐区	3740	1/8	丁	二级	钢筋砼框、排架	砼桩基
3	乙烯罐区和 烯卸车栈台	540	1/3.6	丁	二级	钢筋砼框	砼桩基
三、泄放装置							
1	事故火炬单元	1260	1/10.9	戊	二级	钢筋砼排架	砼桩基
四、全厂公用工程							
1	空分装置	9000	1/8	丙	二级	轻钢结构	砼桩基
五、辅助设施							
1	控制室	3998	4/15.6	丁类	二级	钢筋砼框架	砼桩基
2	配电室	5030	地下 1、地 上 3/12	丙类	一级	钢筋砼框架	砼筏板

表4.5-12 储罐设备一览表

序号	设备名称	公称容积 (m ³)	设备规格(mm)	年运输 量(吨)	运输方式		贮存时间
					运进	运出	
1	乙醛储罐	1000×2	Φ12300	60000	管道	管道	7d
2	乙烯缓冲罐	300×1	Φ4200/4800×20700	40800	汽槽	管道	2.2d
3	乙烯储罐	3000×1	Φ18000	40800	管道	管道	12d

厂区总平面图见下图：

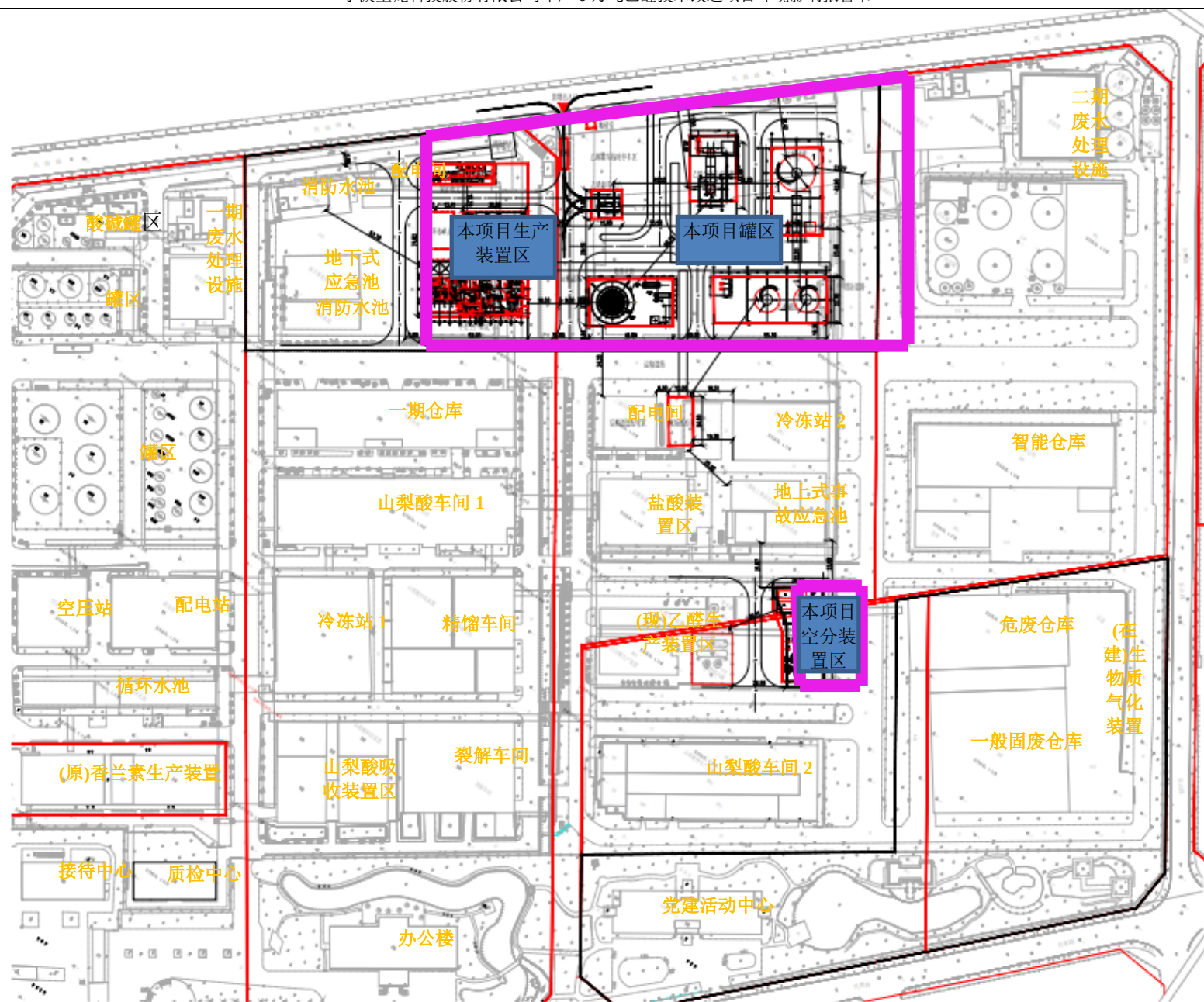


图 4.6-1 本项目厂区平面布置图

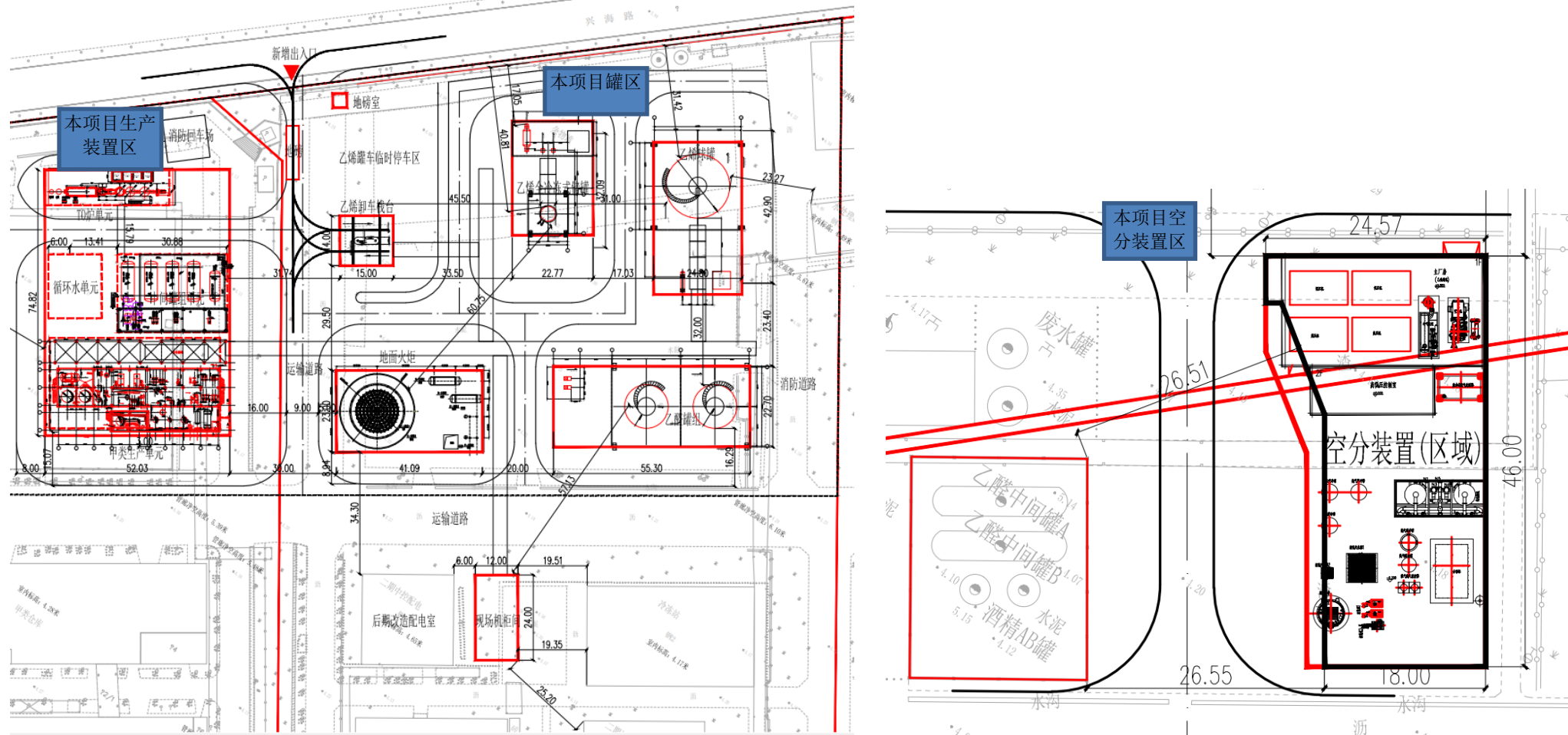


图 4.6-2 本项目车间平面布置图

2) 项目选址及总图布置合理性分析

本项目位于浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号, 本项目主要生产工艺为乙烯氧化制乙醛。根据现场调查, 企业厂区周边主要为工业企业为主。

本项目生产区域布置根据加工(转运)工艺流程走向布置, 提高了生产效率; 化学品仓库布置于项目西北部辅助用房, 危险仓库依托现有二期项目, 布置于厂区东南部, 约1000m², 一般工业废物仓库依托现有二期项目, 布置于厂区东南部, 约4000m², 与生产车间保持了一定距离。废气治理设施等布置于生产装置区北侧, 均远离环境保护目标, 且做了隔声降噪处理。总体上, 厂区平面布置功能分区明确, 整体布局较为合理。

综上, 项目在选址及总图布置上较为合理。

4.7 生产工艺流程及产污环节

4.7.1 工艺流程及说明

(1) 工艺流程

1) 乙烯卸车与储存

本项目原料乙烯采用汽车低温槽车运输, 乙烯卸车与储存乙烯由汽车槽车从宁波市北仑开发区或者大榭岛运输至乙烯卸车栈台, 管线接驳后, 先进行管线的预冷, 然后开启卸车压缩机将乙烯低温罐内的气相乙烯加压后注入到乙烯槽车内, 将乙烯槽车内液体乙烯压入到 200m³ 低温乙烯储罐内。乙烯缓冲罐仅作为低温乙烯卸车后的暂时存储设备, 不作为长期储存之用。乙烯低温缓冲罐内的低温乙烯定期利用乙烯输送泵加压后输送至乙烯加热器, 利用蒸汽将-104℃的低温乙烯加热至-35℃, 1.65MPaG 的中温乙烯贮存于乙烯储罐中。根据生产需要再利用蒸汽将-35℃的乙烯气化成 25℃、0.9MPaG 气相乙烯送至乙醛装置。乙烯储罐配套有维持储罐压力和温度的 BOG 冷冻机组。

2) 乙醛装置

乙醛装置根据功能划分为反应系统、蒸馏系统、TO 炉、催化剂再生系统、乙醛中间罐区及消防系统。

反应系统

来自乙烯罐区的气相乙烯与经过压缩后的循环气混合后从反应器底部送入反应器, 同时来自空分装置的氧气从反应器下部送入反应器中。在反应器中利用鼓

泡效应乙烯被氧气氧化成乙醛。含有乙醛的循环气经过除雾器除雾后经三级冷却后进入洗涤塔，由工艺水及回收的蒸馏废水将乙醛洗涤下来变成稀乙醛溶液，送至乙醛中间罐区粗乙醛罐。

精馏系统

由乙醛中间罐区粗乙醛罐送来粗乙醛与精馏塔底脱除的废水换热后进入乙醛脱轻塔，由此塔脱除夹杂在稀乙醛溶液中的乙烯等轻组分送配套建设的 TO 炉。脱轻组分塔底的稀乙醛利用压差进入精馏塔中，在精馏塔顶获得的精制后的乙醛送乙醛中间罐区的纯乙醛罐，合格的乙醛再送乙醛罐区。精馏塔底的废水经过与稀乙醛换热后再经过循环水冷却后送污水处理设施。

乙醛中间罐区

乙醛中间罐区内设置粗乙醛罐、纯乙醛罐及中压氮气罐。粗乙醛罐存储吸收塔吸收的稀乙醛溶液，是反应单元与精馏单元之间的缓冲，纯乙醛罐则用于存储精馏后乙醛，检验合格后送至乙醛罐区。中压氮气罐则用于存储足够量的中压氮气，用于反应系统的紧急停车之用。

消防系统

消防系统则为乙醛中间罐区的雨淋阀组系统，用于乙醛中间罐区的消防喷淋。

3)乙醛罐区

乙醛罐区由 2 台 1000m^3 的乙醛球罐及其配套的 2 台乙醛成品泵所组成。2 台 1000m^3 乙醛球罐可储存乙醛量为 7 天时间。配套的成品泵输送量为 $70\text{m}^3/\text{h}$ 。

4)乙烯缓冲罐区

乙烯缓冲罐区设置有 1 台 200m^3 乙烯- -104°C 低温储罐，2 台卸车压缩机、2 台乙烯输送泵及 1 台乙烯加热器。

1 台 200m^3 - -104°C 乙烯低温储罐可存储一天的乙烯用量，可存储约 6 台槽车的乙烯量。卸车压缩机流量为 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，卸完一槽车乙烯约 46 分钟。1 台乙烯输送泵流量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，约 6 小时即可将乙烯缓冲罐内的乙烯导入到乙烯储罐内。乙烯加热器采用蒸汽加热甲醇，甲醇蒸汽再加热低温乙烯的方式来将乙烯从 -104°C 低温加热到 -35°C 中温乙烯。乙烯卸车过程为乙烯鹤管连续完毕后，先利用低温槽车内的低温乙烯进行气相和液相管道的低温预冷，预冷完毕后开启卸车压缩机，将乙烯缓冲罐内的气相乙烯加压后压入到槽车内，利用压力差将槽车内的乙烯压入到乙

烯缓冲罐内。乙烯输送泵将低温乙烯加压到 1.65MPaG 后经过乙烯加热器的加热至 -35°C 后进入乙烯储罐内存储。

5) 乙烯罐区

乙烯罐区由 1 台 3000m³ 乙烯储罐、一台乙烯汽化器、1 套乙烯球罐 BOG 冷冻机组、1 台乙烯火炬气加热器及 1 台乙烯冷排放液汽化器所组成。

1 台 3000m³ 乙烯储罐可满足约 12 天乙醛装置的乙烯用量。因为乙烯储罐的存量参数为 1.65MPaG、-35°C，因此乙烯储罐内的乙烯可依靠自己的压力流过乙烯汽化器，供给乙醛装置。乙烯汽化器利用蒸汽加热甲醇、甲醇蒸汽再加热乙烯的方式将-35°C的乙烯加热到 25°C左右。乙烯储罐配置 1 套 BOG 制冷系统，以维持储罐的压力和温度。配套的乙烯火炬气加热用于将乙烯储罐安全阀排放的乙烯气中夹带的液体乙烯加热成气相乙烯，然后再排入火炬系统。乙烯冷排放液汽化器则用于将乙烯缓冲罐及其管道排到的乙烯液体气化后排入火炬之用。

6) 乙烯卸车栈台

乙烯卸车栈台设置有 2 套乙烯卸车鹤管，可满足每天白天 8 小时内 10 台槽车的卸车量。

7) TO 炉

乙醛装置配套建设一套焚烧炉用于洗涤塔、轻组分塔及乙醛回收塔的尾气、废水处理设施高浓度废气的焚烧。焚烧炉采用直接明火炉，直接用于这 4 股尾气的高温分解。焚烧炉配套建设低氮减排设施，并副产低压蒸汽。

8) 催化剂再生系统

定量从反应器内取出少量的催化剂溶液在加入氧气、空气后进入分离器，在此分解部分高聚物。然后催化剂再进入再生塔，在此再次加入氧气和中压蒸汽、稀盐酸，催化剂在高热的氧气作用下，由氧气将催化剂中的沉淀的金属钯和金属铜氧化成钯离子和铜离子，再生完成后的催化剂返回到反应器中。

(2) 本项目具体工艺流程图

涉密

图 4.7-1 乙醛生产工艺流程图

(3) 工艺过程简述：

涉密

4.7.2 物料平衡分析

本项目能源消耗种类和单位产品综合能耗详见表：

表4.7-7 乙醛主装置单位产品综合能耗（/吨乙醛产品）

序号	名称	单位	消耗定额	折标系数(kg 标准油/单位)	kg 标准油/t 乙醛
1	循环水	t	195.5	0.06	11.73
2	新鲜水	t	1.28	0.026	0.19
3	脱盐水	t	1.04	1.0	1.04
4	电	kW.h	201.7	0.22	44.37
5	中压蒸汽 (4MPaG)	t	0.141	86.8	12.24
6	低压蒸汽 (1MPaG)	t	1.40	74.67	104.54
7	蒸汽冷凝液	t	-1.30	6.0	-7.80
8	仪表空气	Nm ³	20	0.038	0.76
9	压缩空气	Nm ³	27	0.028	0.76
10	氮气	Nm ³	10.7	0.15	1.61
11	综合能耗	kg 标 油/t			169.44

由上表看出生产每吨乙醛的综合能耗为169.44kg标油，且主要能量消耗为蒸汽和电，因此降低电能、蒸汽的消耗量即可降低乙醛的生产能耗，同时也是降低生产成本。

4.8 施工期工程分析

4.8.1 施工期建设流程及产污分析

本项目施工全过程大致可分为以下几个步骤：进场——场地平整——构建基础——主体结构——装饰施工——验收交付等。

本项目建筑面积约 4000m²，施工队伍预计在 20 人左右。项目对周边环境的主要影响因素包括：扬尘、施工机械废气、焊接烟尘、装修废气、施工噪声、施工废水、建筑垃圾和施工人员生活污水、生活垃圾等。项目建设流程及污染物排放节点详见图 3.3-1，工程施工期产污分析表见表 3.3-1。

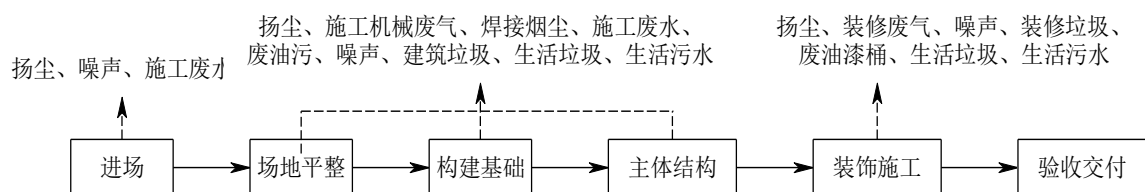


图 4.8-1 项目施工期建设流程及污染物排放节点图

表4.8-1 工程施工期产污分析表

工程内容	污染类型	产污环节说明	主要污染因子
进场	废气	车辆行驶扬尘	颗粒物
	噪声	车辆、机械设备噪声	L _{Aeq}
	废水	来自车辆冲洗、地表径流等	pH、SS、石油类
场地平整、构建基础、主体结构	废气	来自车辆行驶、场地平整、土地开挖、建筑材料的装卸、运输、堆放等	扬尘
		施工机械废气	HC、SO ₂ 、NO ₂ 、碳烟
		钢筋焊接	烟尘
	废水	来自车辆冲洗、地表径流等	pH、SS、石油类
		泥浆废水、建筑养护排水	pH、SS、石油类
	噪声	车辆、机械设备噪声	L _{Aeq}
	固体废物	场地建筑废弃物、弃土等	弃土、建筑垃圾、废油污等
装修工程	废气	来自车辆行驶、物料装卸、堆存等	扬尘
		装修工程	TVOC
	噪声	装修机械、设备噪声	L _{Aeq}
	固体废物	装修垃圾	建筑垃圾、废弃包装物、废油漆桶等
施工人员日常生活活动	废水	生活污水	COD、氨氮等
	固体废物	日常生活	生活垃圾

4.8.2 项目施工期污染源强核算

4.8.2.1 大气污染源分析

由前述污染源分析可知，工程施工期废气主要包括扬尘、装修废气及焊接烟

尘、施工机械废气（打桩机柴油燃烧废气、汽车尾气等）。

（1）扬尘

在项目建设过程中，由于场地平整、土地开挖等易产生扬尘，造成局部大气环境污染。除土地的开挖外，产生扬尘的环节还有建筑材料（尤其是石灰、砂石等）的装卸、运输、堆放等。上述各环节在受风力作用下将对施工现场产生 TSP 污染。

尘土在空气动力的作用下漂浮在空气中，粒径较大的尘粒在空气中滞留的时间较短，而粒径较小的尘粒则能在空气中长时间滞留。参考对大型土建工程现场扬尘的监测结果，TSP 产生系数为 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ，本项目施工面积约为 4000m^2 ，计算得出施工扬尘产生量为 $0.4\text{g}/\text{s}$ 。而在采取一定的防护措施和土壤较湿的情况下，可控制住 90%左右的扬尘，其产生量 $0.04\text{g}/\text{s}$ 。

施工期运输车辆裸露地面运行将产生道路扬尘，而道路扬尘属于等效线源，扬尘污染在道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度逐渐递减而趋于背景值，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。因此，车辆扬尘对运输线路周围小范围大气造成一定程度的污染，但工程完工后其污染也随之消失。

（2）施工机械废气

打桩机动力装置、临时发电机一般采用柴油作为燃料，燃油烟气直接在场内地内无组织排放，主要污染物包括 HC、 SO_2 、 NO_2 、碳烟。根据《环境保护实用数据手册》，柴油机尾气排口各污染物排放浓度约为 $\text{HC}<1800\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2<270\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_2<2500\text{mg}/\text{m}^3$ 、碳烟 $<250\text{mg}/\text{m}^3$ 。

场地内汽车来往排放的尾气主要污染物包括 HC、 NO_x 等，由于产生量较少，在此不进行定量计算。

（3）装修废气及焊接烟尘

钢筋焊接过程中会产生焊接烟尘，焊接工位均为临时点，焊接一般置于室外。据类比分析，焊接点的烟粉尘浓度约为 $1200\sim 2000\text{mg}/\text{m}^3$ 。

装修废气主要为内饰及外墙装修产生的油漆、涂料废气，均属无组织排放，主要污染因子为二甲苯和甲苯，此外还有丁醇、丙酮等。另外，还有装修中使用的胶、漆、涂料添加剂与稀释剂、胶粘剂和防水剂等都会造成室内的苯、甲醛等污染物浓度超标。为了提高室内空气环境质量，建议提倡使用无苯环保型稀释剂、

环保型油漆，减少污染物质的排放。

4.8.2.2 废水污染源分析

施工期的废水主要来自于施工人员的生活污水及施工废水。

(1) 生活污水

在工程施工期间，平均施工人员按 20 人计，生活废水主要污染物为 COD、NH₃-N 等。施工人员平均用水量按 100L/人·d 计，废水排放量以用水量的 80%计，则项目在施工期间废水排放量 2m³/d。据类比调查，生活污水中各主要污染物的排放浓度：COD 为 250mg/L，SS 为 100mg/L，NH₃-N 为 25mg/L，则项目施工期生活污水污染物排放量：COD 为 0.5kg/d，SS 为 0.2kg/d，NH₃-N 为 0.05kg/d。

(2) 施工废水

施工废水主要为泥浆废水、建筑养护排水、设备清洗及进出车辆冲洗水等，由于施工期变化因素较多，排放量较难估算，主要污染因子为石油类、SS，污水中石油类浓度为 10-30mg/L，SS 浓度可高达 1000mg/L。

4.8.2.3 噪声污染源分析

噪声污染是施工期间最主要的污染因子，噪声的污染程度与所使用的施工设备的种类和施工队伍的管理等因素有关。在项目不同的施工阶段所使用的施工机械设备不同，因而产生不同的施工阶段噪声。

施工期噪声主要来自不同施工阶段所使用的各种施工机械设备运行过程、施工作业过程及运输车辆等产生的非连续性噪声，该阶段噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8dB(A)，一般不超过 10dB(A)。施工期施工机械设备噪声源源强详见下表。

表4.8-2 主要施工机械设备噪声级 单位：dB(A)

序号	声源	声源强度 dB(A)
1	挖土机	78~96
2	冲击机	90~95
3	空压机	75~85
4	打桩机	95~105
5	压缩机	75~88
6	混凝土输送泵	75~85
7	电锯	80~90
8	电焊机	75~85
9	空压机	75~85
10	电钻	80~90
11	电锤	80~90

12	手工钻	80~90
13	多功能木工刨	80~90

4.8.2.4 固体废物污染源分析

工程施工过程中，产生的固体废物主要包括土石方开挖产生的弃方、建筑垃圾、生活垃圾等，以及废油污和废油漆桶等危险废物。

（1）弃土

本项目弃土主要产生于基坑开挖过程，后期建设工作中，建设单位将通过竞标的方式确定施工单位，并与施工单位签订承包合同，工程产生的弃方由施工单位委托宁波市渣土管理部门在全市施工场地进行消纳，并将其作为承包合同条款。

（2）建筑垃圾

本项目施工建筑垃圾主要为基坑开挖及土建工程产生的施工砖瓦石块、渣土、泥土、废弃的混凝土、水泥和砂浆等。根据经验公式，钢筋混凝土结构建筑施工建筑垃圾产生量约 $0.03\text{t}/\text{m}^2$ 。本项目总建筑面积 4000m^2 ，则建筑垃圾产生量约为 120t 。建筑垃圾经分类收集，将能回收利用的尽量回收利用，不能回收利用的采取有计划的堆放，定期送指定建筑垃圾填埋场处置。

另外本项目在建设过程中需进行建筑物拆除，会产生大量的土石方及砂石、水泥砖瓦、木材等各种建筑垃圾，其量较难计算，建设施工单位应严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第十六条和第十七条的规定、《城市建筑垃圾管理规定》（建设部 2005 年 139 号令），向建筑废弃物管理机构提出申请，按规定办理好建筑废弃物排放手续，妥善弃置消纳，防止污染环境，并做好建筑垃圾的临时堆放过程相关防尘措施。

（3）生活垃圾

施工人员平均每人排放生活垃圾约为 $0.5\text{kg}/\text{d}$ ，施工期平均施工人数按 20 人计，因此生活垃圾产生量约为 $10\text{kg}/\text{d}$ ，分类收集后交由当地环卫部门定期清运。

（4）废油污和废油漆桶

施工机械和车辆清洗废水经沉淀后去除 SS，沉淀池水面上经隔油处理后会产生一定量的油污。废油污产生量与机械、车辆清洁程度有关。废油污属于危险废物，收集暂存后须委托有资质单位进行处置。

本项目施工装修过程中会产生一定量的废油漆桶等。装修产生的废油漆桶属于危险废物，须委托有资质单位进行处置。

4.8.2.5 生态环境分析

在土地开挖过程中，会导致土地构型破坏，植被破坏，土壤流失，土层变薄，土壤发生层次缺失，局部蓄水固土的功能丧失，从而导致水土流失。

水土流失是指土壤在降水侵蚀力作用下的分散、迁移和沉积的过程。影响水土流失的因素较多，主要包括降雨、土壤、植被、地形地貌以及工程施工等因素。就本施工项目而言，影响施工期水土流失的主要因素是降雨和工程施工。

降雨是发生水土流失的最直接和最重要的自然因素。降雨对裸露地表的影响表现在两个方面：一是雨滴对裸露地表的直接冲溅作用，二是雨水汇集形成地表径流的冲刷作用，这种作用在暴雨时表现得更为集中和剧烈，往往引起较大强度的水土流失。宁波市雨量充沛，雨季集中在 6 月下旬到 7 月初，降雨量较大、暴雨日多（即降雨强度大），是造成水土流失的最直接作用因素。

工程因素主要指人类的各项开发建设活动，它通过影响引起水土流失的各项自然因素而起作用，是促进水土流失加剧的重要因素。区域开发建设改变区域地形地貌、破坏植被、改变土壤的理化性质，从而加剧水土流失的发生。就本建设项目而言，在正常的降雨条件下，工程施工是导致水土流失发生、发展并加剧的根源。据估算，经扰动的土壤其侵蚀模数比未经扰动的土壤大 10 倍。若施工期不采取水土保持措施，造成的水土流失非常严重，下雨时雨滴对裸露土地直接冲溅作用和雨水汇集形成地表径流的作用，往往引起水土流失。因此在挖、填土施工时，应尽量避免雨季。

4.9 运营期污染源强分析

4.9.1 主要污染源分布及主要污染因子汇总

见下表：

表4.9-1 主要污染源工序及主要污染因子

名称	排放工序/排放源	污染物名称	主要污染物因子
废气	水吸收	水吸收尾气 G1	乙烯、乙烷、一氯甲烷、一氯乙烷、非甲烷总烃
	精馏	脱轻塔尾气 G2	乙烯、乙醛、一氯甲烷、一氯乙烷、非甲烷总烃、丁烯醛
	催化剂再生	再生尾气 G3	二氧化碳
	(粗)乙醛储罐	罐区吸收塔尾气 G4	乙烯、乙醛
	废水处理设施	废水处理设施高浓度废气 G5	非甲烷总烃
		废水处理设施废气 G6	非甲烷总烃、硫化氢、氨、臭气浓度
废水	乙醛生产装置	生产废水 W1	总醛、COD _{Cr} 、pH、SS、BOD ₅ 、可吸收有机氯

水			化物
	废气治理	水喷淋废水 W2	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、SS、BOD ₅
	废气治理	碱喷淋废水 W3	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、BOD ₅
固废	水吸收	精馏废液 S1	乙醛、丁烯醛、高聚物
	催化剂再生	高聚物 S2	(聚乙醛)高聚物
	纯水制备	纯水制备废活性炭 S3	废活性炭
		废树脂 S4	废树脂
	设备维护	废矿物油 S5	废润滑油
		废含油抹布手套 S5	含矿物油废含油抹布手套
		废油桶 S9	
	催化剂再生	高聚物 S6	高聚物
	废气治理	布袋收集粉尘 S7	活性炭粉末等
		废布袋 S8	破损布袋
		废包装袋/桶 S10	石灰等包装袋
	废水处理设施	前道物化污泥 S11	化学处理污泥
		后道生化污泥 S12	后道生化污泥
	化验室	化验废液 S13	化验废液
	生产过程	废劳保用品 S14	废劳保用品
噪声	等效连续 A 声级		

4.9.2 废气

本项目废气主要为水吸收放空废气、脱轻塔尾气、精馏尾气、再生废气、储罐尾气及废水处理设施废气。

参考并结合《项目可研报告》及设计文件相关内容，通过氧化反应方程式理论计算，并结合类型工艺经验综合估算该项目本项目废气初始产生浓度详见表 4.9-2。

本项目配套增设 1 套“TO 炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭粉末(消石灰)喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔”废气治理装置，TO 炉焚烧温度 $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ ，废气→TO 炉焚烧（SNCR 脱硝）→余热锅炉→烟气急冷→干法吸收→布袋除尘器→两级喷淋塔，焚烧温度： $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，烟气高温停留时间： ≥ 1.5 秒，焚烧效率： $\geq 99.9\%$ ，焚毁去除率： $\geq 99.99\%$ ，本报告保守考虑，焚毁去除率取 99.5%。经 TO 炉高温焚烧、活性炭粉末(消石灰)喷射治理后废气治理设施二次污染物主要为氯化氢、NO_x、颗粒物、逃逸氨及痕量二噁英。

TO 炉焚烧主要去除尾气中乙烯、乙烷等可燃物质，有机物破坏率约 99.5%；SNCR 去除 TO 炉燃烧过程生成的 NO_x，脱硝率约 30%~50%；“余热利用系统+急冷塔”使烟气降温，并避免炉外二噁英再生，活性炭粉末(消石灰)喷射进一步去除二噁英，布袋除尘器去除活性炭粉末(消石灰)喷射带入的颗粒物，两级喷淋洗涤塔

进一步去除易溶于水的酸性气体及颗粒物，活性炭粉末(消石灰)喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔对二次污染物二噁英、氯化氢等酸性气体、颗粒物等综合污染物去除率均达到90%以上，参照本项目废气设计方案，因TO炉燃烧过程需不断补充氧(空气)，废气治理设施总风量约为18000m³/h(含罐区吸收塔尾气及废水处理设施高浓度废气)，最后经1根25m排气筒排放。

4.9.2.1 水吸收尾气 G1

根据建设单位提供的资料及相关物料平衡，本项目氧化反应、三级冷凝均为密闭设备，尾气统一从水吸收尾气排放，水洗工序根据氧化反应后气态物质中各组分水溶性、沸点、密度等理化性质进行分离，尾气中主要污染物为乙烯(原料)、乙烷(原料杂质)，副反应产生的CO₂、一氯甲烷及一氯乙烷。因反应过程中乙烯过量，导致水吸收尾气中乙烯含量较高，故总尾气量的90%仍循环至氧化反应工序循环使用，剩余10%排至本项目配套废气治理设施。整套装置需在线输入氮气，一方面使系统保持微正压，另一方面确保装置中乙烯浓度低于爆炸下限(2.7%)，并控制氯化烃进一步氧化，因此无呼吸废气产生。

本项目三级冷凝器回收低沸点废气，项目生产过程中收集的废气由管道汇集至废气处理装置，且整个系统保持微正压，收集效率按100%计。

4.9.2.2 脱轻塔尾气 G2

根据建设单位提供的资料及相关物料平衡，本项目精馏工序根据粗乙醛中各组分的沸点、密度等理化性质进行分离、提纯，精馏工序主要污染物为乙烯(原料)、乙醛(产品)，副反应产生的CO₂、一氯甲烷及一氯乙烷。该过程由乙醛中间罐区粗乙醛罐送来粗乙醛与精馏塔底脱除的废水换热后进入乙醛脱轻塔，由此塔脱除夹杂在稀乙醛溶液中的乙烯等轻组分送配套建设的TO炉。脱轻组分塔底的稀乙醛利用压差进入精馏塔中，在精馏塔顶获得的精制后的乙醛送乙醛中间罐区的纯乙醛罐，检验合格的乙醛再送乙醛罐区。精馏塔底的废水经过与稀乙醛换热后再经过循环水冷却后送污水处理单元。

本项目精馏工序目的为脱除夹杂在稀乙醛溶液中的乙烯等轻组分，项目生产过程中收集的废气由管道汇集至TO炉废气治理系统，整个系统保持微正压，收集效率按100%计。

4.9.2.3 再生尾气 G3

催化剂再生系统是在线配套运行系统，约5-6h在170℃条件下再生一次；催化

剂回收装置约半年运行一次，催化剂再生系统底部一次残渣经装置底部卸入催化剂回收装置，通入蒸汽、31%盐酸和纯氧，主要将 CuC_2O_4 (草酸铜)氧化、分解为 CO_2 和 CuCl ， CuCl 再次氧化为氯化亚铜；金属钯氧化成氯化钯，氯化钯及氯化亚铜的盐酸溶液再回至再生系统循环使用，再生过程废气再经水吸收塔洗涤去除氯化氢，剩余再生尾气主要污染物为 CO_2 ，经15m排气筒高空排放。

4.9.2.4罐区吸收塔尾气 G4

本项目罐区储罐均采用固定顶罐，且采用气相平衡系统，粗乙醛罐及乙醛罐气相平衡尾气经水吸收后尾气经管道汇集至TO炉废气治理系统，罐区吸收塔尾气主要污染物为乙烯和 CO_2 。

4.9.2.5废水处理设施废气 G5、G6

本项目运营期产生的生产废水主要为生产工艺废水，本项目废水的产生量合计为 $432000\text{m}^3/\text{a}$ ，其中约 $55040\text{m}^3/\text{a}$ 进入废水处理设施，其余套用于生产系统。本项目新增废水处理设施主要由调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+水解酸化池+中间水池+UASB厌氧反应器+一级A/O池+二级A/O池+二沉池+BAF曝气生物滤池组成，其中调节池、纳米气浮、水解酸化池、A/O池、BAF曝气生物滤池均加盖收集，配套的废气处理装置正常运行，且排放口定期进行检测。该废气处理装置收集效率按100%考虑，鉴于装置处理工艺采用调节池前段废气VOCs较高，主要污染物以非甲烷总烃计，收集后与TO炉废气治理系统统一治理，废气量约为 $4200\text{m}^3/\text{h}$ ；后段低浓度废气，主要污染物为家非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度，收集效率按90%考虑，收集后经“碱喷淋+生物滤池”工艺净化后经15m排气筒高空排放，废气量约为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，因此其处理效率保守按70%计。

4.9.2.6烟气量核算

本项目工艺尾气及罐区吸收塔尾气燃料燃烧的废气量参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中烟气量的计算公式：

（1）工艺加热炉以气体为燃料，排放烟气量采用下式计算：

$$V = B \times \left[\frac{21}{21 - \phi} \times \left(\frac{0.264}{1000} \times Q_d + 0.02 \right) + 0.38 + \frac{0.018}{1000} \times Q_d \right]$$

式中：V—标准状态下，燃料燃烧产生的湿烟气量， m^3/h ；

B—燃料消耗量， m^3/h ；

ϕ —燃烧烟气中的过剩氧含量，%；取3%。

Q_d —燃料低位发热量, kJ/m^3 ; 天然气取 35609kJ/m^3 , 不凝气取 118068.7kJ/m^3
(不凝气密度为 2.35kg/m^3)。

4.9.2.7 TO 炉废气

本项目配套设计废气处理方案为: 废气→TO炉焚烧(SNCR脱硝)→余热锅炉→烟气急冷→干法吸收→布袋除尘器→两级喷淋塔, 焚烧温度: $\geq 1100^\circ\text{C}$, 烟气高温停留时间: ≥ 1.5 秒, 焚烧效率: $\geq 99.9\%$, 焚毁去除率: $\geq 99.99\%$, 本报告保守考虑, 焚毁去除率取 99.5% , 工艺废气(不凝气)废气量为 $13000\text{m}^3/\text{h}$, 废水调节池加盖收集高浓度废气量约为 $4200\text{m}^3/\text{h}$, 罐区吸收塔尾气废气量约为 $800\text{m}^3/\text{h}$, 废气治理系统总风量为 $18000\text{Nm}^3/\text{h}$, 具体工艺详见4.7-1, TO炉焚烧过程主要污染物为颗粒物、CO、氯化氢、逃逸氨及氮氧化物、烟气黑度。

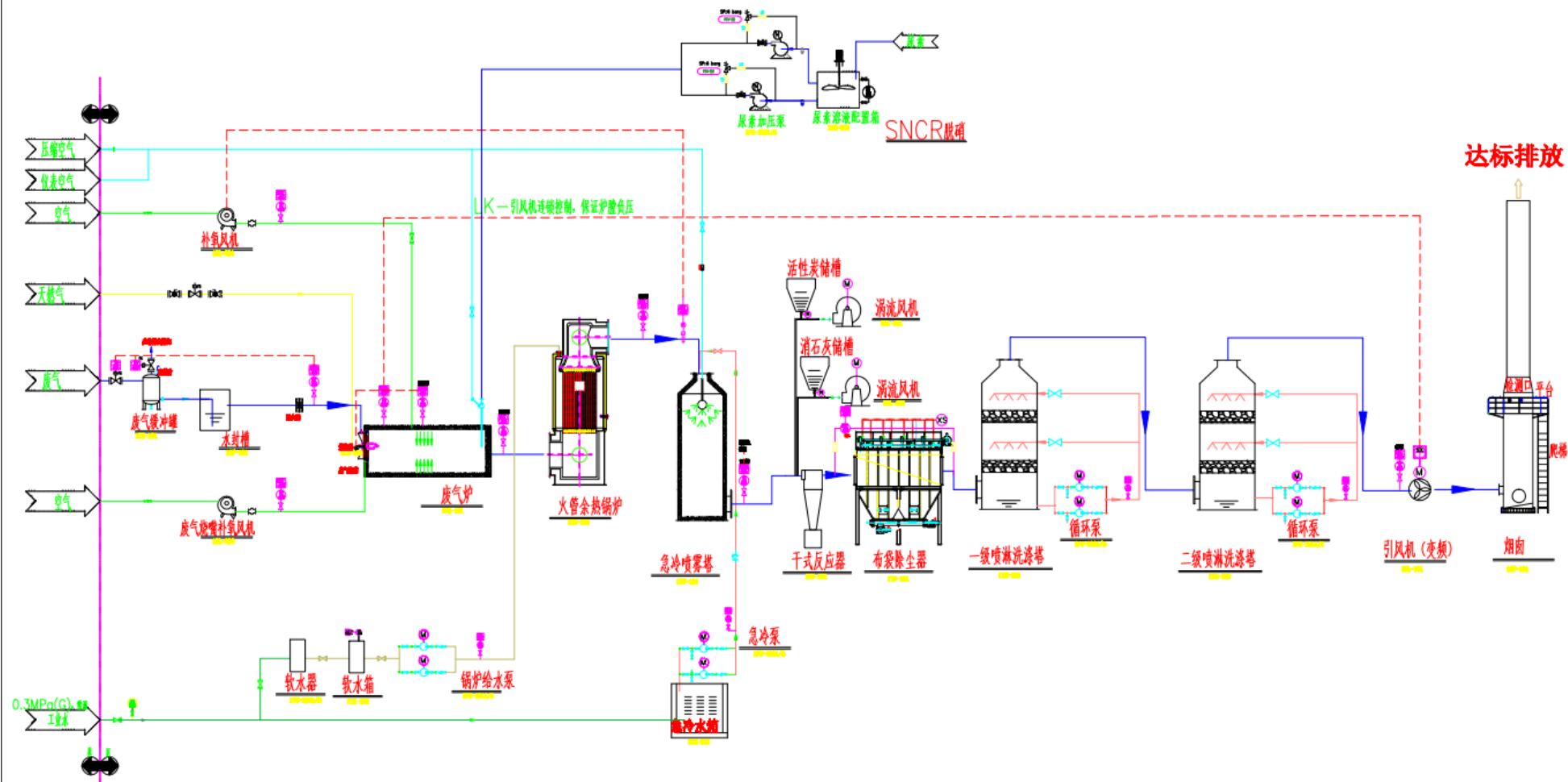


图 4.9-1 废气治理工艺流程图

4.9.2.8 无组织废气

无组织废气主要来自设备动静密封点泄漏，动静密封点主要包括涉 VOCs 流经或接触的设备或管道，主要包括泵、压缩机、阀门、泄压设备、取样连接系统、开口阀或开口管线、法兰、连接件和其它密封点等。

本项目为乙烯氧化制乙醛项目，产品精度要求较高(99.6%)，所用主要原材料乙烯为优等品，纯度为 99.95%，企业选用高效密封零件。本次环评参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中相关方程法进行计算。

4.9.2.9 长明灯燃料废气

本项目火炬系统长明灯采用天然气助燃，长明灯年耗管道天然气约为112万m³/a，火炬焚烧排放废气中二氧化硫、氮氧化物产生量参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中火炬焚烧排放废气的计算公式：

$$D_{\text{火炬}} = \begin{cases} 2 \times \sum_{i=1}^n (S_i \times Q_i \times t_i) & \text{(二氧化硫)} \\ \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) & \text{(氮氧化物)} \end{cases}$$

式中：D_{火炬}—核算时段内火炬排放废气中某种污染物产生量，kg；

n—火炬个数，量纲一的量，本项目配套设置1个火炬系统；

S—核算时段内火炬气中的硫含量，kg/m³，因罐区吸收塔尾气中不含硫，以1小时天然气使用量中硫含量计，0.0028kg/h；

Q_i—核算时段内火炬气流量，m³/h，结合4.9.2.6章节，为1500m³/h；

t_i—火炬系统i的年运行时间，h，本章节以长明灯运行时间8000h计；

α—排放系数，kg/m³，氮氧化物取0.054。

则长明灯天然气废气中二氧化硫及氮氧化物产生量：依次为0.045t/a、0.443t/a。

表4.9-5 装置动静密封点废气产生情况

密封件类型	系数(kg/h/ 排放源)	氧化工序		精馏工序		催化剂再生工序		中间罐区		罐区	
		数量	小计	数量	小计	数量	小计	数量	小计	数量	小计
阀门(气体)	6.60E-07	10	6.60E-06	5	3.30E-06	6	3.96E-06	8	5.28E-06	20	1.32E-05
阀门(有机液体)	4.90E-07	15	7.35E-06	5	2.45E-06	5	2.45E-06	10	4.90E-06	20	9.80E-06
法兰	6.10E-07	40	2.44E-05	22	13.42E-06	26	15.86E-06	45	27.45E-06	0	0
泵	7.50E-06	7	5.25E-05	2	1.50E-05	4	0.00003	9	6.75E-05	4	0.00003
泄压设备	7.50E-06	2	1.50E-05	0	0	0	0	4	0.00003	4	0.00003
连接件	6.10E-07	20	1.22E-05	10	6.10E-06	0	0	0	0	20	1.22E-05
压缩机	7.50E-06	1	7.50E-06	0	0	0	0	0	0	2	1.50E-05
合计	/	95	1.26E-04	44	4.027E-05	41	5.227E-05	76	1.35E-04	70	1.10E-04
动静密封点核算结果 kg/h		1.26E-04		4.03E-05		5.23E-05		1.35E-04		1.10E-04	
动静密封点核算结果 t/a		0.0010		0.0003		0.0004		0.0011		0.0009	

根据上表计算，本项目氧化工序装置设备与管线组件密封点挥发性有机物排放量为0.0010t/a(0.000126kg/h)；精馏工序装置设备与管线组件密封点挥发性有机物排放量为0.0003t/a(0.0000403kg/h)；催化剂再生工序装置设备与管线组件密封点挥发性有机物排放量为0.0004t/a(0.0000523kg/h)；中间罐区装置设备与管线组件密封点挥发性有机物排放量为0.0011t/a(0.000135kg/h)；罐区装置设备与管线组件密封点挥发性有机物排放量为0.0009t/a(0.00011kg/h)。由于本项目原料品种较多，无组织废气产生量较小，本次环评无组织废气污染物均以非甲烷总烃计。

表4.9-6 本项目点源排放参数表

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径(m)	废气流速(m ³ /h)	废气温度(℃)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
		经度	经度								
DA001	有机废气排气筒	121.054356	30.272562	25	0.3	18000	25	8000	正常排放	氮氧化物	0.882
										乙醛	0.074
										氯化氢	0.495
										非甲烷总烃	0.311

DA002	再生尾气排气筒	121.054918	30.272181	15	0.25	6000	25	1600	正常排放	CO ₂	37.8
DA003	废水处理设施低浓度废气排气筒	121.054397	30.272648	15	0.2	5000	25	8000	正常排放	非甲烷总烃	0.095

表4.9-7 本项目排放参数表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		经度	纬度									
MF0001	装置区及罐区	121.054715	30.272444	2	190	100	35	12	8000	正常排放	非甲烷总烃	0.000135
MF0002	废水处理设施	121.054435	30.272672	2	10	6	35	2	8000	正常排放	非甲烷总烃	0.0105

4.9.2.1 非正常工况分析

(1) 非正常工况下，废气污染物排放量分析

本项目非正常工况主要分为废气治理设施失效情况（如TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔完全失效），但排风系统运转正常。

表4.9-8 非正常工况下主要污染源产排污情况

对应装置	污染源	主要污染物	风量 Nm ³ /h	非正常排放		排放量 t/次	持续时间/h	年发生频次	应对措施
				mg/m ³	kg/h				
TO 炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔	工艺废气、罐区吸收塔尾气及废水处理设施高浓度废气	乙烯	18000	1578.889	28.42	28.42	≤1	≤1	停产检修
		乙烷		91.667	1.65	1.65	≤1	≤1	
		一氯甲烷		133.889	2.41	2.41	≤1	≤1	
		一氯乙烷		171.667	3.09	3.09	≤1	≤1	
		乙醛		816.667	14.7	14.7	≤1	≤1	
		非甲烷总烃		2792.778	50.27	50.27	≤1	≤1	

4.9.3 废水

本项目废水主要为精馏塔精馏废水，不新增生活污水。

4.9.3.1 生产工艺废水

根据建设单位提供同类型工艺的废水源强，并结合废水处理设计方案，本项目水吸收及精馏产生洗涤废水432000m³/a，其中约87.3%直接回流至水吸收工序循环使用，约12.7%进入本项目废水处理设施；本项目配套废气治理设施两级喷淋设施更换废水量约为1200m³/a，进入废水处理设施统一处理，本项目产生的工艺废水如下：

表4.9-10 主要污染源分布及主要污染因子

生产线	废水量 (m ³ /h)	废水量 (m ³ /a)	污染物名称	污染物产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)
水吸收、精馏等工艺废水	7.03	56240	pH	2.2	/
			COD	4500	253.08
			BOD ₅	1360	76.486
			氨氮	16.5	0.928
			总氮	37.8	2.126
			含盐量	342	19.234
			氯化物	130	7.311
			总醛	674.5	37.934
			总磷	0.027	0.002

注：催化剂再生、回收工序产生残渣，每半年清理一次，清理后送至TO炉焚烧处理。上述废水经收集后排入本项目配套的新建废水处理设施处理。

4.9.3.2 纯水制备废水

本项目新增纯水制备采用CDI技术（电容去离子技术），CDI水处理技术为一种无污染，低耗能，高附加价值的水处理技术，利用电容器的结构与充放电原理，以静电吸附，进行水质净化，污染防治或海水淡化。CDI以非破坏的物理过程，去除水中的带电物质，如金属，负离子与酸根等。

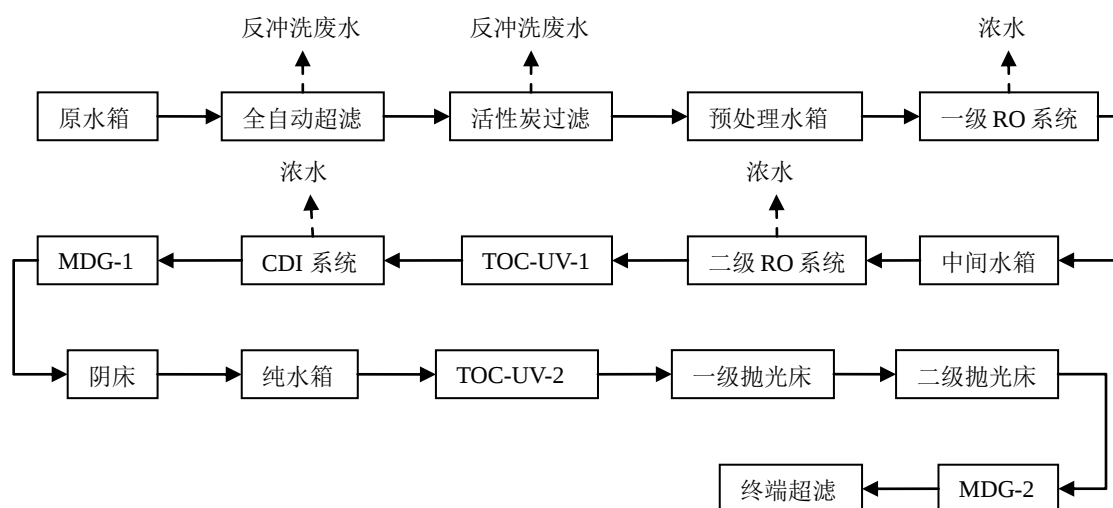


图 4.9-2 纯水制备工艺流程图

纯水制备过程中（电容去离子技术）会有大量的制备浓水产生，设备会自动定时反冲洗反渗透膜并产生少量的反冲洗与再生废水，超纯水产水率约55%，根据企业实际运行情况，为保证纯水水质纯水制备设施需全天运行，故本项目超纯水使用量(产生量)为62503.4m³/a，本项目超纯水的制备消耗自来水量为61682m³/a，蒸汽冷凝水约78000m³/a，本项目纯水制备废水量为62857m³/a，据类比调查，该废水主要污染物为无机盐类、胶质物，主要污染物产生浓度较小（COD≤50mg/m³，SS≤20mg/m³），属于清净下水，作为循环冷却系统。

4.9.3.3 废水处理站简介

根据企业提供的设计方案，废水处理站设计进水水质详见表4.5-11，总去除率COD为98.94%，BOD5 99.67%，NH₃-N96.64%，TN 94.17%，TP 97.50%。最大设计处理水量为100m³/h，本项目配套新建废水处理设施，位于生产装置西北角，废水处理工艺流程如下图。

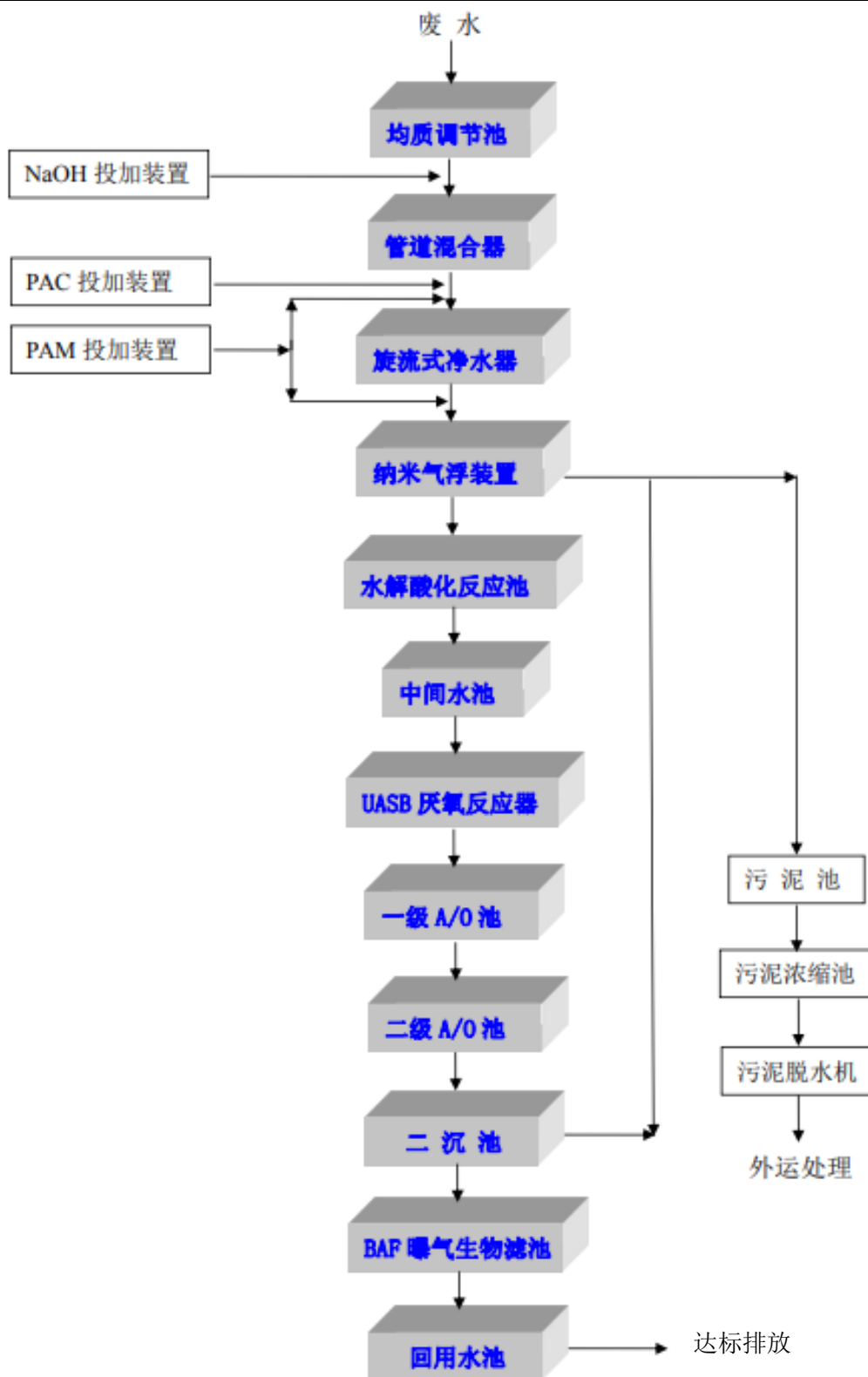


图 4.9-3 本项目废水处理站工艺流程图

表4.9-12 项目废水治理措施

污水类别	污染治理设施			排放方式	排放口类型	是否为可行技术
	处理能力	设施名称	治理工艺			
生产废水	2400m ³ /d	乙醛装置废水处理装置	调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+	间接排放	一般排放口	是

			水解酸化池+中间水池 +UASB 厌氧反应器+一级 A/O 池+二级 A/O 池+二沉 池+BAF 曝气生物滤池			
--	--	--	---	--	--	--

表4.9-13 项目生产废水去除效率一览表

名 称	项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP
均质调节池	进水(mg/L)	≤4500	≤1350	≤250	≤300	≤20
	出水(mg/L)	≤4500	≤1350	≤250	≤300	≤20
	去除率(%)	/	/	/	/	/
旋流式净水器	进水(mg/L)	≤4500	≤1350	≤250	≤300	≤20
	出水(mg/L)	≤3825	≤1215	≤238	≤291	≤16
	去除率(%)	15	10	5	3	20
纳米气浮装置	进水(mg/L)	≤3825	≤1215	≤238	≤291	≤16
	出水(mg/L)	≤3060	≤1033	≤95	≤131	≤4
	去除率(%)	20	15	60	55	75
水解酸化池	进水(mg/L)	≤3060	≤1033	≤95	≤131	≤4
	出水(mg/L)	≤2755	≤878	≤76	≤111	≤3
	去除率(%)	10	15	20	15	20
IC 厌氧反应器	进水(mg/L)	≤2755	≤878	≤76	≤111	≤3
	出水(mg/L)	≤690	≤176	≤57	≤89	≤2.4
	去除率(%)	75	80	25	20	20
二级 A/O 生物 反应池	进水(mg/L)	≤690	≤176	≤57	≤89	≤2.4
	出水(mg/L)	≤105	≤18	≤14	≤27	≤1.2
	去除率(%)	85	90	75	70	50
BAF 曝气生物 滤池	进水(mg/L)	≤105	≤18	≤14	≤27	≤1.2
	出水(mg/L)	≤42	≤4.5	≤8.4	≤17.5	≤0.5
	去除率(%)	60	75	40	35	60
回用标准执行《循环冷却水用再生水水质标准》(HG/T3923-2007)		≤80	≤5	≤15	≤20	≤5
总去除率(%)		98.94	99.67	96.64	94.17	97.50

表4.9-14 项目生产废水量及水质产排情况

废水类别	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	企业排放口最高允许 排放浓度 (mg/L)	最终排放浓 度 (mg/L)	最终排放量 (t/a)
生产 废水	废水量	/	56240	/	/	56240
	pH	2.2	/	6.0~9.0	6.0~9.0	/
	COD	4500	253.08	60	40	2.250
	BOD ₅	1360	76.486	20	10	0.562
	氨氮	16.5	0.928	8	2 (4) *	0.159
	总氮	37.8	2.126	40	12 (15) *	0.745
	含盐量	342	19.234	1000	1000	19.234
	氯化物	130	7.311	1.0	1.0	0.056
	总醛	674.5	37.934	0.5	0.5	0.028
	总磷	0.027	0.002	1.0	0.5	0.002

*注：括号内数值为每年11月1日至次年3月31日执行。其中氨氮出水浓度按照年平均排放浓度2.83mg/L计；总氮按照年平均排放浓度13.25mg/L计。

4.9.4 噪声

项目厂区噪声源主要来自生产装置、室外风机等机械设备，其噪声值在 75~85dB(A)，全厂以厂界西南角作为原点(0, 0, 0)，由于本项目部分设备布置较集中，以设备中部空间相对坐标计，项目噪声源强调查具体见下表主要噪声源噪声值见表4.9-15:

表4.9-15 主要噪声源强及分布情况一览表(室外)

序号	声源名称/数量	型号	空间相对位置/m			声源源强 (任选一种)		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB (A) /m)	声功率级/ dB (A)		
1	立式反应器/1		-17.54	408.77	3	85/1	/	隔声、消声、 减振	8000h
2	乙醛洗涤塔/1	塔板填料组合塔	-31.58	412.28	3	85/1	/		8000h
3	脱轻组分塔/1	塔板填料组合塔	-18.71	423.98	3	80/1	/		8000h
4	乙醛精馏塔/1	塔板填料组合塔	-36.26	418.13	2.5	85/1	/		8000h
5	巴豆醛萃取塔/1	填料塔	-5.85	409.94	2	85/1	/		8000h
6	盐酸洗涤塔/1	填料塔	-30.41	425.15	1.5	85/1	/		8000h
7	再生尾气洗涤塔/1	填料塔	-40.94	422.81	1	80/1	/		8000h
8	罐区尾气吸收塔/1	填料塔	-22.22	432.16	2	78/1	/		8000h
9	第一冷凝器/1	立式管式 60m ²	-19.88	401.75	1.5	80/1	/		8000h
10	第二冷凝器/1	立式管式 74.3m ²	-17.54	407.6	1.5	80/1	/		8000h
11	第三冷凝器/1	卧式管式 112.7m ²	-24.56	405.26	1.5	80/1	/		8000h
12	脱轻塔头冷凝器/1	卧式管式 85.7m ²	-16.37	404.09	1.5	80/1	/		8000h
13	精馏塔冷却器/1	卧式管式 270m ²	-24.56	415.79	3	80/1	/		8000h
14	巴豆醛馏分冷却器/1	套管式 0.74m ²	-17.54	412.28	1.5	80/1	/		8000h
15	精馏尾气冷凝器/1	卧式管式 17.6 m ²	-29.24	433.33	1.5	80/1	/		8000h
16	压缩机工作液冷却器/2	板式 3.8m ²	-35.09	430.99	1.8	80/1	/		8000h
17	粗乙醛冷却器/1	板式 85.5m ²	-40.94	427.49	1.8	80/1	/		8000h
18	粗醛预热器/1	螺旋板式 194.8m ²	-26.9	418.13	1.8	80/1	/		8000h
19	纯乙醛冷却器/1	螺旋板式 7.1m ²	-46.78	428.65	1.8	80/1	/		8000h
20	废水冷却器/1	板式 112.8m ²	-35.09	436.84	1.5	80/1	/		8000h
21	乙醛精馏塔再沸器/1	立式管壳式	-16.37	418.13	1.8	80/1	/		8000h
22	凝液分离罐/1	立式 2.23m ³	-23.39	422.81	1.5	80/1	/		8000h
23	除雾器/1	立式 100m ³ (壳体)	-45.61	433.33	3.5	80/1	/		8000h
24	一冷液储罐/1	2.3m ³	-29.24	438.01	2.5	75/1	/		8000h
25	二冷液储罐/1	立式储罐 1.34m ³	-30.41	439.18	2.5	75/1	/		8000h

26	精馏塔回流罐/1	卧式 7.5 m ³	-12.87	419.3	2.5	75/1	/		8000h
27	分离器/1	立式 2.93m ³	-42.11	440.35	2	78/1	/		8000h
28	催化剂再生器/1	立式 7.25m ³	-51.46	434.5	2	75/1	/		8000h
29	催化剂闪蒸器/1	立式 1.24 m ³	-24.56	439.18	2	75/1	/		8000h
30	盐酸计量罐/1	立式 2.3m ³	-25.73	406.43	2	75/1	/		8000h
31	催化剂配制罐/1	立式 86.7m ³	-24.56	400.58	1.2	75/1	/		8000h
32	催化剂储罐/1	立式 70.2m ³	-15.2	409.94	1.2	75/1	/		8000h
33	气液分离罐/1	立式0.3m ³ (外筒)	-11.7	413.45	2	75/1	/		8000h
34	高压氮气罐/1	卧式 112m ³	229.24	378.36	3.5	75/1	/		8000h
35	粗乙醛罐/1	卧式 112m ³	111.11	485.96	3.5	75/1	/		8000h
36	纯乙醛储罐/2	卧式 112m ³	127.49	490.64	3.5	75/1	/		8000h
37	丁烯醛储罐/1	卧式 4.72m ³	85.38	535.09	3.5	75/1	/		8000h
38	盐酸储罐/1	卧式 18.8m ³	-38.6	445.03	1.5	75/1	/		8000h
39	脱盐水罐/1	卧式 57m ³	-36.26	446.2	1.2	75/1	/		8000h
40	工艺水罐/1	卧式 57m ³	-33.92	422.81	2	75/1	/		8000h
41	蒸汽凝液罐/1	卧式 4m ³	-40.94	432.16	2	78/1	/		8000h
42	套用洗涤水罐/1	卧式 16m ³	-30.41	446.2	2	85/1	/		8000h
43	过滤器/4		-46.78	434.5	1.8	78/1	/		8000h
44	蒸汽增湿泵/4	多级泵, 2备2 用	-53.8	436.84	1	85/1	/		8000h
45	一冷凝液输送泵/2	离心式, 1备1 用	-50.29	442.69	1	85/1	/		8000h
46	地坑泵/2	隔膜泵, 1备1 用	-44.44	446.2	-1.5	85/1	/		8000h
47	乙烯汽化器/1	卧式管式 60m ²	-14.04	423.98	1.8	75/1	/		8000h
48	乙烯火炬加热器/1	卧式管式	58.48	455.56	1.5	85/1	/		8000h
49	乙烯排放汽化器/1	卧式管式	74.85	460.23	1.5	85/1	/		8000h
50	乙烯加热器/1	卧式管式	113.45	496.49	1.8	80/1	/		8000h
51	乙烯卸车压缩机/2	1 备 1 用	78.36	552.63	3.5	85/1	/	8000h	
52	乙烯储罐/1	球罐 3000m ³	70.18	542.11	3.5	75/1	/	8000h	
53	乙醛储罐/2	球罐 1000m ³	115.79	504.68	3.5	75/1	/	8000h	
54	乙烯缓存罐/1	立式 300m ³	46.78	523.39	2	75/1	/	8000h	
55	氮气储罐/1	立式 100m ³	222.22	383.04	3.5	75/1	/	8000h	

56	废水处理设施(含水泵、风机等)		-60.03	463.92	2	80/1	/		8000h
57	废气处理设施(含 TO 炉、水泵、风机等)		-53.2	454.17	2	80/1	/		8000h

注：项目原点为厂界西南角，具体见平面布置图；空间相对位置为同种设备所在区域中心位置坐标。

拟采取的噪声防治措施：

- 1) 设计选用同类产品中噪声低的机电设备。
- 2) 风机底部设减振基础，风管进出口采用软接头，并添加消音器。
- 3) 压缩机等设独立隔声房，底部设减振基础。
- 4) 合理布置生产内容，压缩机等噪声级较高的设备尽量远离靠近北边界一侧布置。

4.9.5 固体废物

本项目固体废物有精馏废液S1、高聚物S2、纯水制备废活性炭S3、废树脂S4、废矿物油S5、废含油抹布手套S6、布袋收集粉尘S7、废布袋S8、废油桶S9、废包装袋/桶S10、前道物化污泥S11及后道生化污泥S12、化验废液S13、废劳保用品S14。

4.9.5.1 精馏废液 S1

根据项目设计文件，水吸收工序主要将粗乙醛中主要杂质乙醛、丁烯醛、高聚物分离下来，精馏废液主要成分为乙醛0.8kg/h、丁烯醛9kg/h、高聚物4.5kg/h、水0.7kg/h，每3天清理输送一批，每批输送约16分钟，收集后送本项目废气治理装置TO炉进行焚烧处置，年产生量约为120t/a。

4.9.5.2 高聚物 S2

本项目催化剂再生系统一次残渣经催化剂回收装置回收金属后，装置底部二次残渣主要为聚乙醛等，年产生量约为 0.5t/a，收集后送本项目废气治理装置 TO 炉进行焚烧处置。

4.9.5.3 纯水制备废活性炭 S3

项目纯水制备过程中碳滤工艺对水质进行净化，本项目新建纯水站制备纯水，根据企业提供资料，类比企业现有项目产生情况，本项目实施后新增产生废活性炭约2.5t/a。根据《国家危险废物名录》，本项目所产生的纯水制备工艺中产生的废活性炭不属于危险废物，外售物资单位综合利用。

4.9.5.4 废树脂 S4

项目纯水制备过程中需要利用离子交换树脂及RO膜对水质进行净化，根据企业提供资料，类比企业现有项目产生情况，本项目实施后纯水站废树脂产生量约1t/a，根据《国家危险废物名录》，本项目所产生的纯水制备工艺中产生的废活性炭不属于危险废物，外售物资单位综合利用。

4.9.5.5 废矿物油 S5

设备维护保养过程，其产生量约为1t/a，废矿物油属于危险废物，废物类别为HW08其他废物，废物代码为900-217-08，收集后委托有资质单位处置。

4.9.5.6 废含油抹布手套 S6

废抹布、手套主要产生于设备维修过程，沾有油污，根据调查，产生量约为0.3t/a。废抹布、手套属于危险废物，废物类别为HW49其他废物，废物代码为900-041-49，本项目产生的废抹布、手套做好分类收集工作，收集后委托资质单位处置。

4.9.5.7 布袋收集粉尘 S7

根据工程分析，废气处理装置配套布袋除尘器主要去除活性炭及消石灰干法吸收系统产生的二次颗粒物，结合废气治理方案，消石灰消耗量约为3kg/h，活性炭消耗量约为1kg/h，按最不利考虑，设消石灰、活性炭全部以颗粒物进入布袋除尘器，布袋除尘器净化效率取99%，则收集粉尘量约为31.68t/a，属一般固废，收集后外售物资公司综合利用。

4.9.5.8 废布袋 S8

本项目TA002为布袋除尘器，约2年更换一次布袋，每次更换量废布袋约为200条，每条约5kg，则废布袋更换量约为1t/2a，收集后外售物资公司综合利用。

4.9.5.9 废油桶 S9

以及废水维护保养过程中废包装桶/袋的产生量约为0.2t/a。废包装桶属于危险废物，废物类别为HW08危险废物，废物代码为900-249-08，收集后委托有资质

单位处置。

4.9.5.10废包装袋/桶 S10

根据本项目废气、废水设计方案，废水、废气处理过程中药剂包装桶/袋，年产生量约为 0.3t/a，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，收集后委托资质单位处置。

4.9.5.11前道物化污泥 S11

废水处理站污泥产生量与废水处理站沉淀彻底与否及所加试剂有关，以沉淀完全为条件，产生量通常按 $2\sim 3\text{kg}/\text{m}^3$ 污水计算，则本项目整套废水处理设施污泥产生量以 $2.5\text{kg}/\text{m}^3$ 污水计算，则整套废水处理设施污泥总产生量约为112.45t/a，结合药剂投加情况，则本项目管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置单元污泥产生量约为40t/a。根据《国家危险废物名录》（2021版），本项目前道物化污泥属于危险废物，废物类别为HW49危险废物，废物代码为772-006-49，收集后委托有资质单位处置。

4.9.5.12后道生化污泥 S12

废水处理站污泥产生量与废水处理站沉淀彻底与否及所加试剂有关，本项目水解酸化至后道生化单元污泥产生量按 $2\text{kg}/\text{m}^3$ 污水计算，则后道生化污泥总产生量约为72.45t/a。根据《国家危险废物名录》（2021版），本项目所产生生化污泥不属于危险废物，经分类收集后由当地环卫部门定期负责清运。

4.9.5.13化验废液 S13

项目实验室在部分指标测定时，会有含化学试剂的废液产生，此部分废液产生量约 0.05t/a，属于危险废物，废物类别为 HW49 危险废物，废物代码为 900-047-49，定期委托有资质单位处置。

4.9.5.14废劳保用品 S14

生产过程中工作人员在操作过程会产生沾染化学品的废劳保用品，产生量约为0.2t/a，属于危险废物，废物类别为HW49危险废物，废物代码为900-041-49，定期委托有资质单位处置。

根据上述分析，项目副产物汇总见下表。

表4.9-16 本项目固体废物产生情况一览表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 (t/a)
1	精馏废液 S1	精馏	液态	乙醛、丁烯醛、高聚物	120

2	高聚物 S2	催化剂再生-回收	固态	聚乙醛等	0.5
3	纯水制备废活性炭 S3	纯水制备	固态	活性炭	2.5
4	废树脂 S4	纯水制备	固态	树脂、有机物	1
5	废矿物油 S5	设备维护、保养	液态	废矿物油	1
6	废含油抹布手套 S6	设备维护、保养	固态	沾染矿物油废弃物	0.3
7	布袋收集粉尘 S7	废气治理	固态	活性炭及消石灰粉末	31.68
8	废布袋 S8	废气治理	固态	损坏布袋	1t/2a
9	废油桶 S9	设备维护、保养	固态	含油废包装桶	0.2
10	废包装袋/桶 S10	废气治理、废水处理药剂包装	固态	废包装材料	0.3
11	前道物化污泥 S11	废水处理	固态	物化污泥	40
12	后道生化污泥 S12		固态	生化污泥	72.45
13	化验废液 S13	实验室	液态	含化学试剂废液	0.05
14	废劳保用品 S14	生产过程	固态	沾染化学品的废劳保用品	0.2

根据《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）及《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）判定，判定上述副产物属性情况见下表。

表4.9-17 固体废物属性判定表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属固体废物
1	精馏废液 S1	精馏	液态	乙醛、丁烯醛、高聚物	否
2	高聚物 S2	催化剂再生-回收	固态	聚乙醛等	否
3	纯水制备废活性炭 S3	纯水制备	固态	活性炭	是
4	废树脂 S4	纯水制备、原料提纯	固态	树脂、有机物	是
5	废矿物油 S5	设备维护、保养	液态	废矿物油	是
6	废含油抹布手套 S6	设备维护、保养	固态	沾染矿物油废弃物	是
7	布袋收集粉尘 S7	废气治理	固态	活性炭及消石灰粉末	是
8	废布袋 S8	废气治理	固态	损坏布袋	是
9	废油桶 S9	设备维护、保养	固态	含油废包装桶	是
10	废包装袋/桶 S10	废气治理、废水处理药剂包装	固态	废包装材料	是
11	前道物化污泥 S11	废水处理	固态	物化污泥	是
12	后道生化污泥 S12	废水处理	固态	生化污泥	是
13	化验废液 S13	实验室	液态	含化学试剂废液	是
14	废劳保用品 S14	生产过程	固态	沾染化学品的废劳保用品	是

根据《国家危险废物名录》（2021版）及《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019），判定是否属于危险废物如下表所示。

表4.9-18 危险废物属性判定表

序号	副产物名称	产生工序	是否属危险废物	废物代码
1	废矿物油 S5	设备维护、保养	是	HW08/900-249-08
2	废含油抹布手套 S6	设备维护、保养	是	HW49/900-041-49
3	废油桶 S9	设备维护、保养	是	HW08/900-249-08
4	废包装袋/桶 S10	废气治理、废水处理 药剂包装	是	HW49 900-041-49
5	前道物化污泥 S11	废水处理	是	HW49 772-006-49
6	化验废液 S13	实验室	是	HW49 900-047-49
7	废劳保用品 S14	生产过程	是	HW49 900-041-49

本项目所产生的固体废物情况汇总见下表。

表4.9-19 本项目固体废物分析结果汇总表

编号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量/t/a	防治措施
S3	纯水制备废活性炭	一般固废	纯水制备	固态	活性炭	/	/	900-999-99	2.5	外售综合利用
S4	废树脂		纯水制备、原料提纯	固态	树脂、有机物	/	/	900-999-99	1	
S7	布袋收集粉尘		废气治理	固态	活性炭及消石灰粉末	/	/	900-999-99	31.68	
S8	废布袋		废气治理	固态	损坏布袋	/	/	900-999-99	1t/2a	
S12	后道生化污泥		废水处理	固态	生化污泥	/	/	900-999-99	40	
S5	废矿物油	危险废物	设备维护、保养	液态	废矿物油	T, I	HW08	900-249-08	1	委托有资质单位处置
S6	废含油抹布手套		设备维护、保养	固态	沾染矿物油废弃物	T/In	HW49	900-041-49	0.3	
S9	废油桶		设备维护、保养	固态	含油废包装桶	T, I	HW08	900-249-08	0.2	
S10	废包装袋/桶		废气治理、废水处理 药剂包装	固态	废包装材料	T/In	HW49	900-041-49	0.3	
S11	前道物化污泥		废水处理	固态	物化污泥	T/In	HW49	772-006-49	40	
S13	化验废液		/	液态	化验废液	T/C/I/R	HW49	900-047-49	0.05	
S14	废劳保用品		/	固态	劳保用品	T/In	HW49	900-041-49	0.2	

4.9.6 本项目主要污染物产生与排放情况汇总

具体见下表。

表4.9-20 本项目主要污染物产生与排放情况 (单位: t/a)

项目	污染物名称			产生量	削减量	排放量
废气	水吸收尾气 G1	乙烯	有组织	187.36	186.423	0.937
		乙烷	有组织	13.2	13.134	0.066

		二氧化碳	有组织	61.92	0	61.92
		一氯甲烷	有组织	4.88	4.856	0.024
		一氯乙烷	有组织	0.72	0.716	0.004
		非甲烷总烃	有组织	206.16	205.129	1.031
		氮氧化物	有组织	9.84*	7.056*	7.056*
		氯化氢	有组织	139.48	138.445	0.556
		逃逸氨	有组织	1.152*	1.037	0.115*
		颗粒物	有组织	32*	31.968	0.032*
		二噁英	有组织	少量	少量	少量
	脱轻塔尾气 G2	乙烯	有组织	40	39.8	0.2
		乙醛	有组织	117.6	117.012	0.588
		二氧化碳	有组织	112.8	0	112.8
		一氯甲烷	有组织	14.4	14.328	0.072
		一氯乙烷	有组织	24	23.88	0.12
		丁烯醛	有组织	少量	少量	少量
		非甲烷总烃	有组织	196	195.02	0.98
		氮氧化物	有组织	/	/	/
		氯化氢	有组织	850.728	848.329	3.407
		逃逸氨	有组织	/	/	/
		颗粒物	有组织	/	/	/
		二噁英	有组织	少量	少量	少量
	再生尾气 G3	二氧化碳	有组织	302.4	847.321	302.4
	罐区吸收塔尾 气 G4	乙烯	有组织	28	27.86	0.14
		二氧化碳	有组织	35.2	0	35.2
		二氧化硫	有组织	0.045	0	0.045
		氮氧化物	有组织	0.443	0	0.443
	废水处理设施 高浓度废气 G5	非甲烷总烃	有组织	52.426	67.151	0.337
	废水处理设施 低浓度废气 G6	非甲烷总烃	有组织	0.759	0.531	0.228
			无组织	0.084	/	0.084
		硫化氢	有/无组织	少量	少量	少量
		甲硫醇	有/无组织	少量	少量	少量
		氨	有/无组织	少量	少量	少量
		臭气浓度	有/无组织	少量	少量	少量
	动静密封点无 组织废气	非甲烷总烃	无组织	0.0037	0	0.0037
	合计	乙烯	有组织	255.36	254.083	1.137
		乙烷	有组织	13.2	13.134	0.066
		一氯甲烷	有组织	19.28	19.184	0.096
		一氯乙烷	有组织	24.72	24.596	0.124
		乙醛	有组织	117.6	117.012	0.588
		丁烯醛	有组织	少量	少量	少量
		非甲烷总烃	有组织	498.492	495.751	2.741
			无组织	0.088	0	0.088
		二氧化碳	有组织	512.32	0	512.32
		氮氧化物	有组织	14.555	7.056	7.499
		氯化氢	有组织	990.737	986.774	3.963
		逃逸氨	有组织	1.152	1.037	0.115
		颗粒物	有组织	32	31.968	0.032

		二噁英	有组织	少量	少量	少量
		二氧化硫	有组织	0.045	0	0.045
废水	生产废水	废水量（t/a）		56240	0	56240
		pH		2.2	/	6~9
		COD		253.08	250.83	2.250
		BOD ₅		76.486	75.924	0.562
		氨氮		0.928	0.769	0.159
		总氮		2.126	1.381	0.745
		含盐量		19.234	/	19.234
		氯化物		7.311	7.255	0.056
		总醛		37.934	37.906	0.028
		总磷		0.002	/	0.002
固体 废物	纯水制备废活性炭			2.5	2.5	0
	废树脂			1	1	0
	废矿物油			1	1	0
	废含油抹布手套			0.3	0.3	0
	布袋收集粉尘			31.68	31.68	0
	废布袋			1t/2a	1t/2a	0
	废油桶			0.2	0.2	0
	废包装袋/桶			0.3	0.3	0
	前道物化污泥			40	40	0
	后道生化污泥			72.25	72.25	0
	化验废液			0.05	0.05	0
	废劳保用品			0.2	0.2	0

4.9.7 全厂主要污染物产生与排放情况汇总

具体见下表。

表4.9-21 全厂主要污染物“三本账”情况 (单位: t/a)

污染物类别	污染物名称		排放量				增减量	总量控制指标
			现有工程(审批)	本项目	以新带老削减量	总体工程		
废气	SO ₂		28.182	0.045	0	28.227	0.045	0.09
	氮氧化物		138.36	7.499	0	145.859	7.499	14.998
	烟(粉)尘		57.634	0.032	0	57.666	0.032	0.035
	乙醛		5.03	0.588	5.03	0.588	-4.442	0.647
	醋酸		6.25	0	1.836	4.414	-1.836	0
	丁烯醛		7.97	0	0.002	7.99	+0.002	0.002
	乙醇		69.35	0	10.023	59.327	-10.023	0
	甲苯		13.26	0	0	13.26	0	0
	氯化氢		3.747	3.963	0	7.71	3.963	4.359
	醋酐		0.84	0	0	0.84	0	0
	乙酰乙酸甲酯		1.97	0	0	1.97	0	0
	乙酰乙酸乙酯		1.46	0	0	1.46	0	0
	丙酮		1.8	0	0	1.8	0	0
	醋酸丁酯		0.75	0	0	0.75	0	0
	甲醇		3.17	0	0	3.17	0	0
	双乙烯酮		1.85	0	0	1.85	0	0
	氨气		3	0.115	0	3.115	0.115	0.127
	乙二醇		5	0	0	5	0	0
	乙烯		0	1.277	0	1.277	1.277	1.405
	乙烷		0	0.066	0	0.066	0.066	0.073
	一氯甲烷		0	0.096	0	0.096	0.096	0.106
	一氯乙烷		0	0.124	0	0.124	0.124	0.136
	二氧化碳		0	512.32	0	512.32	512.32	/
	VOCs		118.7	2.829	16.887	104.642	-14.058	/
废水	生产废水	废水量	481741	56240	45172.2	492808.8	+11067.8	/
		COD _{Cr}	120.452	2.250	2.2569	120.445	-0.007	/
		氨氮	9.637	0.159	0.2824	9.506	-0.124	/

		总磷	0.241	0.002	0.0226	0.220	-0.021	/
		总氮	6.380	0.745	0.5986	6.526	0.146	/
		总铜	0.148	0	0	0.148	0	/
	生活污水	废水量	3591.25	0	0	3711.25	+120	3711.25
		COD _{Cr}	0.108	0	0	0.1116	+0.0036	0.1116
		氨氮	0.011	0	0	0.0113	+0.0003	0.0113
固体 废物	纯水制备废活性炭		0	0	0	0	0	0
	废树脂		0	0	0	0	0	0
	废矿物油		0	0	0	0	0	0
	废含油抹布手套		0	0	0	0	0	0
	布袋收集粉尘		0	0	0	0	0	0
	废布袋		0	0	0	0	0	0
	废油桶		0	0	0	0	0	0
	废包装袋/桶		0	0	0	0	0	0
	后道生化污泥		0	0	0	0	0	0
	前道物化污泥		0	0	0	0	0	0
	实验废液		0	0	0	0	0	0
	废劳保用品		0	0	0	0	0	0
	生活垃圾		0	0	0	0	0	0

4.10 项目清洁生产水平分析

4.10.1 生产工艺与装备要求

(1) 本项目采用中控室并配套 DCS 或 PLC 控制系统进行生产控制和管理。

(2) 本项目乙醛采用一步氧化法制备，此方法是乙烯与纯氧在特定的温度条件下氧化反应生成乙醛粗品，粗品经三级冷凝、水吸收、精馏后得到成品。生产工艺相对成熟。

(3) 项目采用无泄漏泵和管道输送物料，均采用自动化控制技术。

(4)项目氧化反应装置生产过程中的催化剂水相(稀盐酸溶液)配套设置催化剂再生系统,约5-6h再生一次;催化剂回收装置约半年运行一次,降低催化剂损耗量;水吸收工序尾气约90%循环至氧化塔循环使用;精馏工序废液约87%回流至水吸收工序循环使用,确保乙烯转化率,提高资源利用率,同时可大大减少废气及废水的排放,节约了乙烯、盐酸等物料的使用。

4.10.2清洁生产管理指标

本项目符合国家和地方有关环境法律、法规,废水、废气等污染物排放符合国家和地方排放标准;污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求;生产规模符合国家和地方相关产业政策,不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备。

(1)本项目实施后,按照国家相关规定要求,建立健全环境管理制度及污染事故防范措施,杜绝重大环境污染事故发生。

(2)本项目实施后,按要求建立GB/T24001环境管理体系,并取得认证,环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。

(3)企业已按规范设置危废仓库,危险废物暂存后委托有资质的单位进行处理,按国家或地方危险废物相关规定进行管理执行国家危险废物管理规定。

(4)将按要求建立设备管线与组件泄漏检测与修复管理体系,保证有效运行。

(5)计量器具配备率符合GB17167、GB24789等二级计量要求,并制定定量考核制度。

4.10.3进一步提升清洁生产水平的建议

通过以上分析和同类企业的了解,可以从以下几方面加以改进以提高本项目清洁生产水平:

(1)清洁生产不仅是环保部门的事,也是各车间负责人和工程技术人员应担负的职责。企业加强对企业员工的培训教育,使各生产人员应具有一定的环保意识;
(2)提供水的重复利用率及中水回用率。(3)建立全厂日常台帐,包括能耗、用水、原材料消耗等,一旦发现异常现象,便应积极查找原因,及时采取措施解决,并将其反馈于生产中,杜绝异常现象再次发生。

4.11 总量控制分析

4.11.1 总量控制原则和要求

区域污染物排放总量控制是对区域环境污染控制的一种有效手段，其目的在于使区域环境质量满足于社会和经济发展的要求。为落实减排目标责任制，强化污染物减排和治理，将主要污染物总量控制种类要污染物扩大至四项，即化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。根据《关于印发2016年浙江省大气污染防治实施计划的通知》（浙环函[2016]145号），将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求，作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。另外，根据《浙江省挥发性有机物污染整治方案》的通知（浙环发〔2013〕54号），浙江省对VOCs也提出总量控制要求。

根据工程分析，项目纳入总量控制的污染物为二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、颗粒物、化学需氧量、氨氮。

4.11.2 本项目总量平衡方案

根据《余姚市生态环境质量报告书（2022年）》相关结论，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级评价，宁波市中心城区的二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、PM₁₀和PM_{2.5}六项常规污染物连续两年达到国家二级标准。

根据《宁波市打赢蓝天保卫战三年行动方案的通知》（甬政办发[2018]49号）：“新建项目的大气污染物排放严格执行特别排放限值要求，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、VOCs新增排放量实行区域内排放量减量替代。

根据工程分析，本项目主要污染物需削减替代的量具体见表4.10-1。

表4.11-1 本项目主要污染物需削减替代情况

序号	类别	指标	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放总量 (t/a)	削减比例	削减代替量 (t/a)
1	废气	VOCs	498.580	495.751	2.829	1:1	/
2		颗粒物	32	31.968	0.032	1:1	0.032
3		SO ₂	0.045	0	0.045	1:1	0.045
4		氮氧化物	14.555	7.056	7.499	1:1	7.499
5	废水	废水量	56240	/	56240	/	/
6		COD _{Cr}	253.08	250.830	2.250	1:1	/
7		氨氮	0.928	0.769	0.159	1:1	/

总量指标来源于企业现有乙醛装置“以新带老”削减量，在企业内部予以平衡替代削减。在此基础上，项目的实施符合总量控制要求。

注：本项目挥发性有机物（VOCs）包括非甲烷总烃、乙醇和异丙醇。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的备注内容废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。本项目纯水制备废水属于其他含污染物极少的清净下水，故不计入废水排放量。

4.11.3 全厂总量控制建议值

本项目实施后全厂总量控制指标详见下表：

表4.11-2 本项目实施后全厂总量控制建议值汇总表 （单位：t/a）

项目		原有项目排放量	本项目排放量	“以新带老”削减量	项目投用后全厂排放量	增减量	区域替代削减比例	区域替代削减量
废气	VOCs	118.7	2.829	16.887	104.642	-14.058	1:1	/
	颗粒物	57.634	0.032	0	57.666	0.032	1:1	0.032
	SO ₂	28.182	0.045	0	28.227	0.045	1:1	0.045
	氮氧化物	138.36	7.499	0	145.859	7.499	1:1	7.499
废水	COD	120.452	2.250	2.2569	120.445	-0.007	1:1	/
	氨氮	9.637	0.159	0.2824	9.514	-0.123	1:1	/
	总铜	0.148	0	0	0.148	0	1:1	/

注：本项目挥发性有机物（VOCs）包括非甲烷总烃、乙醇和异丙醇。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的备注内容废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。本项目纯水制备废水属于其他含污染物极少的清净下水，故不计入废水排放量。

5环境现状调查与评价

5.1自然环境概况

5.1.1地理位置

余姚地处浙东宁绍平原中部，东邻宁波市郊，南接奉化、嵊州，西连上虞，北毗慈溪，西北濒杭州湾，距宁波48km，杭州120km。其地理位置在东经 $120^{\circ}52' \sim 121^{\circ}25'$ ，北纬 $29^{\circ}39' \sim 30^{\circ}21'$ 之间。



图 5.1-1 项目地理位置图

本项目位于浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号，厂界周边环境现状：东侧隔东山路为宁波科彩织造有限公司和华高科余姚科技园，南侧隔兴曹路以南为在建厂房和余姚中淳高科桩业有限公司，西侧隔朗海北路为宁波昊阳新材料科技有限公司，北侧隔兴海路为十横塘河。

5.1.2地形、地貌和地质

余姚属浙东盆地低山区和浙北平原区交叉地区，全市总面积1527km²，其中山地、丘陵共805km²，占市域面积的52.7%，平原面积433km²，占市域面积的28.4%，水域面积289km²，市域面积的18.9%，海岸线长度22.5km。地势南高北低，中部微沉，高差一般为400~500m。南部四明山区，山峦起伏，中间散布大小不等的盆地和谷地。中部姚江冲积河谷平原，北部钱塘江、杭州湾冲积平原，均是宁绍平原组成部分。境内四明山脉盘亘于南部，余脉散嵌在平原中。最高峰青虎湾岗，海拔979m。

5.1.3气象、气候特征

余姚属亚热带季风气候，四季分明，气候温和湿润，雨量充沛。夏季多东南风，冬季盛行西北风，常年风向为SE，频率达17%，逐月风向频率统计详见图5.1-2，年平均风速2.2m/s。本地区冬季以1~2月份温度最低，夏季7~8月份温度最高，年平均温度16.2℃；降雨以6~7月最多，12月最少，降雨量年内分配不均，且年际差异较大，多年平均降雨量1478mm，年平均降水日数144d；大风多发生于夏季台风期和冬季寒潮，每年7~10月为台风季节，台风时风向多东北偏北或东北偏东、东北三个方向，冬季寒潮时成西北偏北大风；每年12~4月份为雾季，早晨多发雾，但一般在上午10时前消散；常年11月中旬初霜，三月下旬终霜，年平均无霜期为238天左右；雷暴雨多集中在春夏季节。

余姚一般站2022年风频玫瑰图

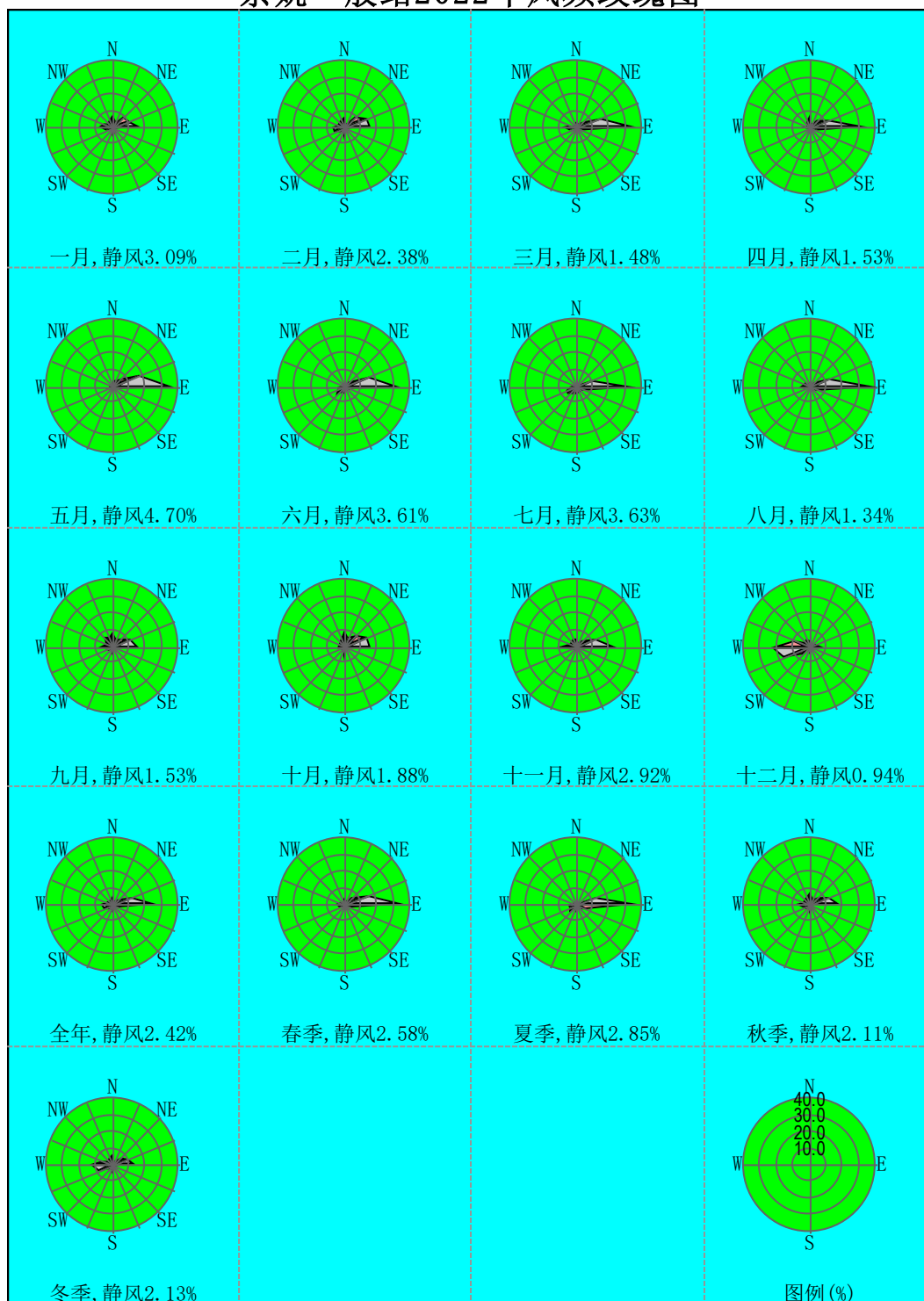


图 5.1-2 余姚 2022 年风频玫瑰图

余姚一般站2022年风速玫瑰图

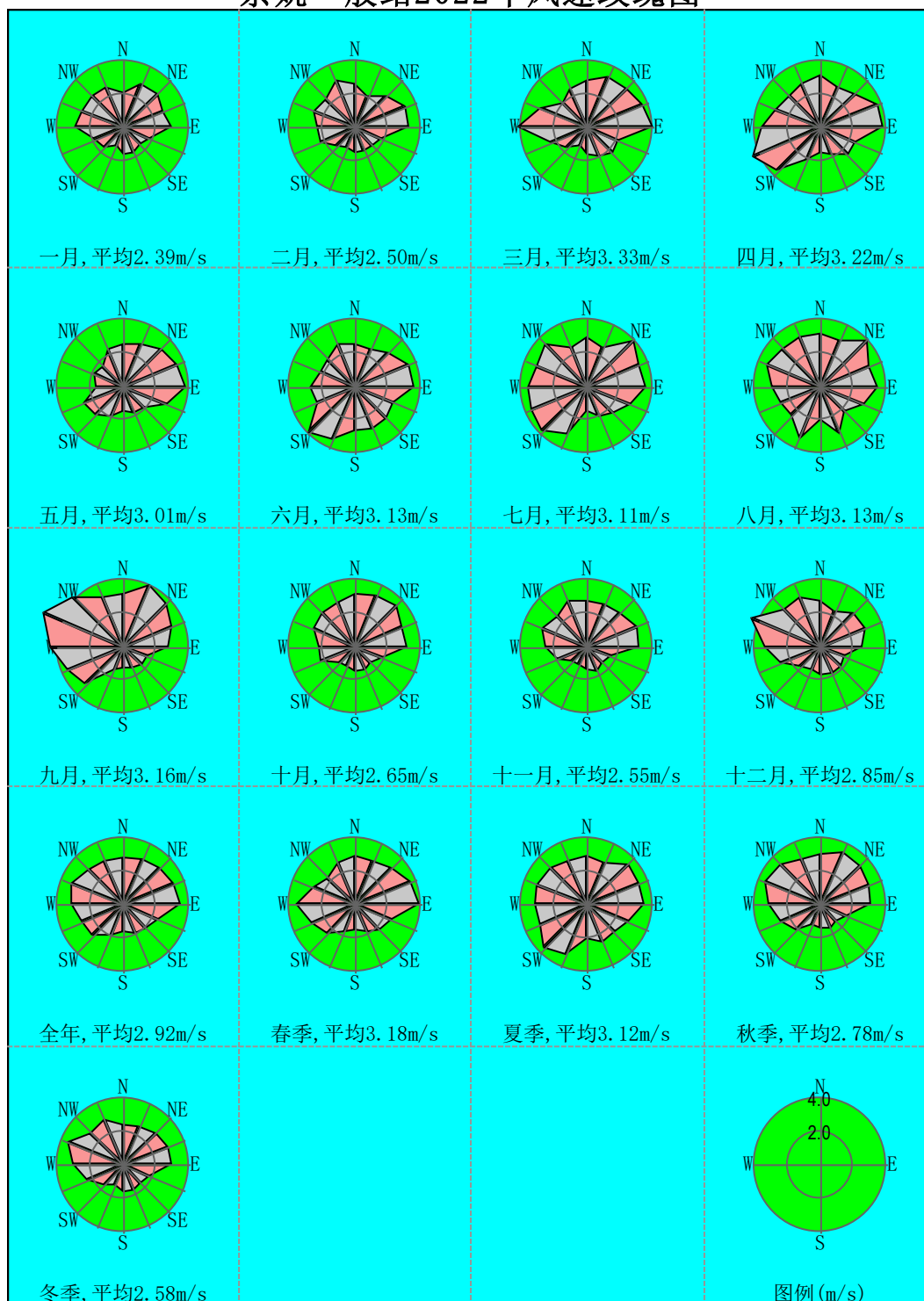


图 5.1-3 余姚 2022 年风速玫瑰图

5.1.4 水文特征

余姚市位于宁绍平原，整个宁绍平原都密布与海岸垂直或平行的河流而组成的水网。姚西北地区内河多用于农灌和排涝，但内河宽度小，流动性差，纳污容量小，排涝主要通过临海浦闸、陶家路闸、九塘闸等北排入杭州湾。平原上江河

纵横，有市级河道陶家路江，全长10.5km，镇级河道28条，总长82.55km，村级河道28条，总长37.19km。年平均气温16.2℃，无霜期228天，年降水量1300mm。本项目污水纳污海域为杭州湾海域。余姚市杭州湾海域于杭州湾海域相邻，杭州湾海域的潮波由外海传入，余姚、慈溪沿岸海区潮汐属不正规半日潮型。由于杭州湾形状为漏斗状，外海潮波传入海湾时受地形影响潮波发生变形，沿岸潮位变化较大，高潮位变化自湾口向湾顶沿程逐渐增高，低潮位逐渐降低。据实测资料分析，西三闸高潮位比四灶浦闸高约1.0m。湾内潮差由湾口向湾顶逐渐增大，南岸湾口镇海站平均潮差为1.73m，至西三站增大为5.38m。余姚、慈溪两市海塘交界处附近水域沿塘脚的潮沟叫西三潮沟，沿岸潮流为往复流性质，涨潮流历时约6h，落潮流历时约6.4h，流向受地形影响，在不同岸段有所不同。从西三潮沟及附近水域水文测验资料分析统计得到，庵东滩面前沿深水区涨、落潮最大垂线平均流速分别为3.01m/s、2.48m/s，涨潮流速大于落潮流速，涨急时流向为193°，落急为40°。杭州湾水域主要为风成浪，外海涌浪影响较小。大风浪主要由台风形成，台风入侵时会形成大浪，是发生海患的主要因素。

5.1.5 植被

余姚市地处中亚热带东部常绿阔叶林，地质、土壤、气候、生物等因素的综合作用，给动植被生长创造了有利的条件。已鉴定植被种类中，有维管束植物151科，896种，其中蕨类植物24科，92种；裸类植物8科，44种；被子植物19科，760种；苔藓植物48科，165种。森林木本植物以壳斗科、樟科、山茶科、木兰科和冬青科居多，其次为蔷薇科、杜鹃科、豆科、茜草科、金缕梅科、大戟科、忍冬科、木犀科和野茉莉科等。常见鸟类基本为食虫类鸟类，有34科48种，栖息、活动于山林及水边。鸟类中白鹤为国家一类保护动物；松鸦和环颈雉为国家二类保护动物。区内常见的爬行类动物7科13种。此外，属节肢动物常见的有中国鲎、圆蜘蛛、蜈蚣等，环节动物有蚂蟥、蚯蚓和海蛰等。昆虫、益虫和资源昆虫中有蜻蜓、蜜蜂、螳螂、草蛉、寄生蜂、紫胶虫，白蜡虫和家蚕等。

5.2 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1 项目所在区域达标判定

(1) 项目所在区域达标判定

根据《余姚市生态环境质量报告书（2022年）》，2022年余姚市六项基本污

染物均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单，为城市环境空气质量达标区。

（2）基本污染物环境质量现状评价

本环评引用《余姚市生态环境质量报告书（2022年）》中相关监测数据，监测及评价结果见表5.2-1。

表5.2-1 2022年余姚市环境空气质量统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
二氧化硫 (SO ₂)	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
二氧化氮 (NO ₂)	年平均质量浓度	24	40	60	达标
一氧化碳 (CO)	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20	达标
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	160	160	100	达标
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均质量浓度	45	70	64.3	达标
细颗粒物 (PM _{2.5})	年平均质量浓度	28	35	80	达标

由上表可知，2022年余姚市六项基本污染物中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的年平均质量浓度、CO的24小时平均第95百分位数和O₃的日最大8小时滑动平均值的第90百分位数均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及修改单要求。

5.2.2环境空气质量现状

为了解项目所在地其他污染物环境质量现状，企业委托浙江中通检测科技有限公司于2024年1月4日~1月11日对附近环境空气中醋酸(乙酸)、TSP、氯化氢、乙醛、丁烯醛、一氯甲烷和二噁英进行了监测；非甲烷总烃引用了《宁波利废环保科技有限公司年处理1200吨废包装桶利用项目环境影响报告书》中于2023年1月4日~1月10日对非甲烷总烃的现状监测数据(报告编号：QSL1228004)。

（1）监测点位

委托监测点位位于本企业南侧厂界及东南侧余姚市辛慧学校处，引用数据监测点位位于本项目西南侧约2060m处，余姚市五星金属电镀有限公司厂区外东南侧，监测点位基本信息详见表5.2-2。具体监测点位置见图5.5-1。

表5.2-2 其他污染物监测点位基本信息

序号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时段	与本项目 距离 (m)
1	本项目所在地(HQ1)	E:121.056747, N:30.269370	TSP、氯化氢、乙醛、 丁烯醛、一氯甲烷、 二噁英、醋酸(乙酸)	2024 年 1 月 4 日~1 月 11 日	厂界
2	余姚市辛慧学校 (HQ2)	E: 121.074364, N: 30.257300			2100

3	余姚市五星金属电镀有限公司厂区外东南侧	E: 121.062648, N: 30.250691	非甲烷总烃	2023年1月4日~1月10日	2060
注：醋酸(乙酸)为现有项目主要污染物					



图 5.2-1 其他污染物补充监测点位图

(2) 监测结果与评价

其他污染物环境质量统计结果及评价见表5.2-3。

表5.2-3 其他污染物环境质量现状评价结果

监测名称	污染物名称	平均时间	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大标准指数	超标率 (%)	是否达标
本项目所在地(HQ1)	醋酸(乙酸)	1h 平均	0.2	<4	/	0	达标
	TSP	24h 平均	0.3	0.177~0.266	0.887	0	达标
	氯化氢	1h 平均	0.05	<0.02	/	0	达标
	乙醛	1h 平均	0.01	<0.00043	/	0	达标
	丁烯醛	1h 平均	0.026	<0.00076	/	0	达标
	一氯甲烷	1h 平均	6.19	<0.4	/	0	达标
	二噁英 (pgTEQ/m^3)	一次值	0.6	0.063~0.56	0.933	0	达标
余姚市辛慧学校	醋酸(乙酸)	1h 平均	0.2	<4	/	0	达标
	TSP	24h 平均	0.3	0.146~0.257	0.857	0	达标

(HQ2)	氯化氢	1h 平均	0.05	<0.02	/	0	达标
	乙醛	1h 平均	0.01	<0.43	/	0	达标
	丁烯醛	1h 平均	0.026	<0.76	/	0	达标
	一氯甲烷	1h 平均	6.19	<0.4	/	0	达标
	二噁英 (pgTEQ/m ³)	一次值	0.6	0.073~0.57	0.95	0	达标
五星金属 厂区外东 南侧	非甲烷总烃	1h 平均	2	0.91~1.18	0.59	0	达标

从现状监测数据可知，其他污染物中：TSP 24h平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3838-2002）中二级标准及修改单要求，氯化氢、乙醛1h平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中限值；非甲烷总烃1h平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中的一次值浓度限值。丁烯醛、一氯甲烷满足《环境影响评价导则:农药建设项目》附录C中计算值；二噁英符合日本标准限值要求；醋酸(乙酸)满足《前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71)相关限值。



图 5.2-2 大气环境质量现状监测点位示意图

5.3 水环境质量现状调查与评价

① 周边地表水环境质量现状与评价

为了解本区域周边地表水体环境质量现状，本次环评引用《宁波世茂能源股

份有限公司日处理500吨垃圾焚烧发电扩建项目环境影响报告书》中附近地表水体的现状监测数据及《余姚市生态环境质量报告书（2022年）》中常规监测点扬孝桥2022年地表水监测数据，具体监测数据见表5.3-1~表5.2-3。

表5.3-1 本项目周边水体监测结果

采样日期	采样位置	样品状态	检测结果（单位：水温为℃；pH 值为无量纲；其他参数均为 mg/L）						
			水温	pH 值	溶解氧	BOD ₅	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮
八塘江上游 (S1)	2021.06.08	无色无异味	15.2	7.11	8.6	3.7	5.1	8	0.211
	2021.06.09	无色无异味	15.1	7.11	8.5	3.1	5	7	0.206
	2021.06.10	无色无异味	15.1	7.12	8.5	3.6	5.1	8	0.219
	平均值	/	15.1	7.11	8.5	3.5	5.1	8	0.212
	单因子污染指数	/	/	0.06	0.29	0.87	0.84	0.38	0.212
	单因子水质类别	/	/	I类	I类	III类	III类	I类	II类
八塘江下游 (S2)	2021.06.08	无色无异味	15.2	7.12	8.3	3.7	5	10	0.218
	2021.06.09	无色无异味	15.2	7.12	8.4	3.8	4.9	9	0.218
	2021.06.10	无色无异味	15.2	7.12	8.3	3.3	5	7	0.224
	平均值	/	15.2	7.12	8.3	3.6	5.0	9	0.220
	单因子污染指数	/	/	0.06	0.33	0.90	0.83	0.43	0.220
	单因子水质类别	/	/	I类	I类	III类	III类	I类	II类
采样日期	采样位置	样品状态	检测结果（单位：镉、汞、铅为 ug/L；其他参数均为 mg/L）						
			总氮	总磷	石油类	挥发酚	镉	汞	铅
八塘江上游 (S1)	2021.06.08	无色无异味	0.94	0.17	0.02	0.0015	<0.05	0.08	<2.5
	2021.06.09	无色无异味	0.81	0.18	0.01	0.0014	<0.05	0.07	<2.5
	2021.06.10	无色无异味	0.88	0.16	0.01	0.0013	<0.05	0.08	<2.5
	平均值	/	0.88	0.17	0.01	0.0014	<0.05	0.08	<2.5
	单因子污染指数	/	0.88	0.34	0.27	0.28	0.01	0.77	0.05
	单因子水质类别	/	III类	III类	I类	I类	I类	I类	I类
八塘江下游 (S2)	2021.06.08	无色无异味	0.86	0.16	0.02	0.0011	<0.05	0.09	<2.5
	2021.06.09	无色无异味	0.74	0.15	0.02	0.0008	<0.05	0.07	<2.5
	2021.06.10	无色无异味	0.77	0.15	0.02	0.0009	<0.05	0.07	<2.5
	平均值	/	0.79	0.15	0.02	0.0009	<0.05	0.08	<2.5
	单因子污染指数	/	0.79	0.31	0.40	0.19	0.01	0.77	0.05
	单因子水质类别	/	III类	III类	I类	I类	I类	I类	I类

表5.3-2 扬孝桥常规监测点2022年监测结果 单位: mg/L (pH 值无量纲)

点位	项目	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	氨氮	挥发酚	氰化物	砷	汞	六价铬	铅	镉	石油类	总磷	氟化物	阴离子表面活性剂	铜	锌	硒	硫化物	化学需氧量
扬孝桥	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	最大值	8.4	10.8	5.4	3.8	0.580	0.0016	< 0.004	0.0018	< 0.00004	< 0.004	0.00048	< 0.00005	0.01	0.14	0.290	<0.05	0.00586	0.0552	<0.00004	<0.01	18
	最小值	7.6	5.21	3.1	3.2	0.090	0.0007	< 0.004	< 0.0003	< 0.00004	< 0.004	< 0.00009	< 0.00005	0.01	0.08	0.162	<0.05	0.00172	< 0.00067	<0.00004	< 0.005	11
	均值	7.9	7.89	4.1	3.6	0.277	0.0010	< 0.004	0.0008	< 0.00004	< 0.004	0.00018	< 0.00005	0.01	0.12	0.255	<0.05	0.00287	0.0123	<0.00004	< 0.005	15
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.7	0	0	0	0	0	0	0
	类别	I	I	III	III	II	I	I	I	I	I	I	I	I	III	I	I	I	I	I	I	III

监测结果表明: 项目附近地表水各监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水质要求, 说明项目附近地表水水质较好。

② 纳污水体环境质量现状调查

本项目外排废水经处理达标后, 纳入市政污水管网, 最终经小曹娥城市污水处理有限公司处理达标后排入杭州湾, 为了解项目最终纳污水体的水质情况, 本次评价引用《宁波市生态环境质量报告书》及《慈溪市生态环境质量报告书》中2020年~2022年杭州湾南岸二类区海域的监测数据, 监测点位和水质监测结果详见下表:

表5.3-3 2020年~2022年杭州湾南岸二类区水质监测和评价结果

年份		pH	COD _{Mn} (mg/L)	石油类(mg/L)	Hg(μg/L)	Cu(μg/L)	Pb(μg/L)	Cd(μg/L)	无机氮(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)
2020年	测值范围	7.92-8.10	1.05-1.92	0.006-0.021	<0.05	1.6-3.7	0.009-0.29	0.023-0.059	0.882-1.60	0.035-0.057
	平均值	-	1.48	0.013	<0.05	2.70	0.160	0.041	1.19	0.044
	水质类别	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	劣四类	四类
2021年	测值范围	7.87-8.02	1.37-1.94	0.006-0.030	0.019-0.027	1.28-2.50	0.076-0.268	0.040-0.066	0.718-1.92	0.036-0.067
	平均值	-	1.66	0.013	0.023	1.60	0.130	0.054	1.11	0.047
	水质类别	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	劣四类	劣四类
2022年	测值范围	8.00-8.05	1.35-2.09	0.014-0.020	0.019-0.027	1.78-2.54	0.093-0.397	0.033-0.141	0.920-1.661	0.036-0.077
	平均值	-	1.625	0.017	0.0228	2.055	0.237	0.0598	1.265	0.0538
	水质类别	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	劣四类	劣四类

监测结果表明：杭州湾南岸二类区水体中pH、化学需氧量、石油类、汞、铜、铅、镉均符合一类海水标准，活性磷酸盐、无机氮超四类海水标准，纳污海域水环境质量较差。超标原因为上游汇海水质不佳。

随着区域“五水共治”等的进一步实施，项目附近地表水环境质量将进一步改善，汇海水质会得到提升，杭州湾南岸海域的水质也会得到进一步改善。



图 5.3-1 地表水环境质量现状监测点位图

5.4地下水环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域的地下水环境质量现状，建设单位委托浙江中通检测科技有限公司对项目所在地附近地下水进行了监测；厂区外引用《宁波利废环保科技有限公司年处理 1200 吨废包装桶利用项目环境影响报告书》中于 2023 年 1 月 9 日~1 月 10 日对地下水现状监测数据(报告编号：QSL1228004)。

1、监测点位

厂区内共设地下水水质及水位监测点位 5 个；厂区外引用地下水水质点位 5 个，水位监测点 10 个，具体详见表 5.4-1 和图 5.4-1 及图 5.4-2。

表5.4-1 各地下水监测点位经纬度一览表

监测点	经度	纬度	所在位置	取样类型
厂区内				
XS1	121°03'23.22"	30°16'26.90"	二期危废仓库附近	水质
XS2	121°03'24.83"	30°16'17.19"	拟建项目罐区	水质
XS3	121°03'14.45"	30°16'13.49"	拟建项目装置区	水质
XS4	121°03'09.00"	30°16'18.54"	一期罐区北侧	水质
XS5	121°03'12.28"	30°16'21.07"	一期罐区南侧	水质
厂区外				
D1/17	121°03'12.03"	30°15'28.13"	园区管委会	水质、水位
D2/18	121°03'44.85"	30°14'16.31"	斗丘村	水质、水位
D3/19	121°04'02.46"	30°14'31.13"	泥墩潭村	水质、水位
D4/20	121°04'47.81"	30°15'04.78"	农场村	水质、水位
D5/21	121°03'58.98"	30°14'57.31"	“利废环保”东侧	水质、水位
D6/22	121°03'57.25"	30°14'57.83"	“利废环保”西北侧	水位
D7/23	121°03'14.73"	30°15'25.59"	园区管委会	水位
D8/24	121°04'37.73"	30°15'28.18"	“利废环保”厂界外东北侧	水位
D9/25	121°03'33.30"	30°14'36.97"	南叉村	水位
D10/26	121°04'53.58"	30°14'45.76"	双潭村	水位



备注：☆--地下水采样点

图 5.4-1 本项目厂界内地下水监测点位示意图



图 5.4-2 本项目厂界内地下水监测点位示意图

2、监测因子

本次环评期间监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；pH、氯化物、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、铜、钡、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、丁烯醛、乙醛、氯甲烷、氯乙烷、苯并[a]芘；

引用数据监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、铜、锌、总大肠菌群、细菌总数、石油类。

3、采样时间及频次

本次环评期间时间为2024年1月9日，采样1次

引用数据采样时间为2023年1月9日，采样1次。

4、监测及评价结果

地下水水位监测结果见表5.4-2，八大离子监测结果见表5.4-3，水质监测结果见表5.4-4。

表5.4-2 地下水水位监测结果一览表

监测点	经度	纬度	地面高程 m	地下水埋深 m	水位 m
厂区内					
XS1	121 °03'23.22"	30 °16'26.90"	3.594	/	3.82
XS2	121 °03'24.83"	30 °16'17.19"	3.955	/	3.74
XS3	121 °03'14.45"	30 °16'13.49"	2.954	/	3.58
XS4	121 °03'09.00"	30 °16'18.54"	3.814	/	3.75
XS5	121 °03'12.28"	30 °16'21.07"	6.379	/	3.63
厂区外					
D1/17	121 °03'12.03"	30 °15'28.13"	4.79	0.49	4.30
D2/18	121 °03'44.85"	30 °14'16.31"	4.92	0.58	4.34

D3/19	121°04'02.46"	30°14'31.13"	4.85	0.54	4.31
D4/20	121°04'47.81"	30°15'04.78"	4.94	0.59	4.35
D5/21	121°03'58.98"	30°14'57.31"	5.10	0.68	4.42
D6/22	121°03'57.25"	30°14'57.83"	5.08	0.64	4.44
D7/23	121°03'14.73"	30°15'25.59"	4.75	0.46	4.29
D8/24	121°04'37.73"	30°15'28.18"	4.99	0.55	4.44
D9/25	121°03'33.30"	30°14'36.97"	4.96	0.62	4.34
D10/26	121°04'53.58"	30°14'45.76"	4.89	0.57	4.32

表5.4-3 地下水八大离子平衡核算结果表

项目		D1/17			D2/18			D3/19			D4/20			D5/21		
		浓度 mg/L	毫克当 量浓度 meq/L	毫克当 量百分 比%	浓度 mg/L	毫克当量浓 度 meq/L	毫克当 量百分 比%	浓度 mg/L	毫克当 量浓度 meq/L	毫克当 量百分 比%	浓度 mg/L	毫克当 量浓度 meq/L	毫克当 量百分 比%	浓度 mg/L	毫克当 量浓度 meq/L	毫克 当量 百分 比%
离子	K ⁺	126	3.223	10.62	68.6	1.754	3.08	31.0	0.793	4.28	30.6	0.783	4.45	30.3	0.775	4.63
	Na ⁺	455	19.783	65.21	902	39.217	68.95	306	13.304	71.78	285	12.391	70.42	264	11.478	68.62
	Ca ²⁺	111	5.539	18.26	144	7.186	12.63	39.8	1.986	10.72	39.8	1.986	11.29	42.0	2.096	12.53
	Mg ²⁺	21.8	1.794	5.91	106	8.722	15.33	29.8	2.452	13.23	29.6	2.436	13.84	28.9	2.378	14.22
	合计	/	30.338	/	/	56.880	/	/	/	18.535	/	/	17.596	/	/	16.727
离子	CO ₃ ²⁻	<5	0.083	0.26	<5	0.083	0.13	<5	0.083	0.47	<5	0.083	0.50	<5	0.083	0.50
	HCO ₃ ⁻	247	4.049	12.67	286	4.689	7.51	360	5.902	33.06	381	6.246	37.63	191	3.131	18.74
	Cl ⁻	674	19.013	59.49	1400	39.492	63.28	287	8.096	45.35	251	7.080	42.66	327	9.224	55.20
	SO ₄ ²⁻	423	8.813	27.58	871	18.146	29.08	181	3.771	21.12	153	3.188	19.21	205	4.271	25.56
	合计	/	31.958	/	/	62.410	/	/	/	17.852	/	/	16.597	/	/	16.710
误差		-2.6%			-4.6%			1.9%			2.9%			0.1%		

注：低于检出限按检出限50%计。

(5) 地下水化学类型

由表5.4-3可知，项目区域D1/17、D2/18和D5/21点位地下水均为Cl—SO₄—Na型水，D3/19和D4/20点位地下水均为Cl—HCO₃—Na型水，地下水阴阳离子毫克当量误差在5%以内，地下水监测数据可信。

表5.4-4 地下水环境质量现状监测及评价结果

项目	单位	IV 类标准	XS1		XS2		XS3		XS4		XS5	
			监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况
碳酸根	mg/L	/	<5	达标	444	/	<5	/	<5	/	<5	/
重碳酸根	mg/L	/	142	达标	685	/	291	/	84	/	101	/
氯化物	mg/L	≤350	135	达标	2.23×10 ³	超标	278	达标	78	达标	84	达标
硫酸盐	mg/L	≤350	24.2	达标	58.4	达标	118	达标	21.4	达标	24.3	达标
钙	mg/L	/	28.5	达标	26.8	/	136	/	26.3	/	25.2	/
镁	mg/L	/	5.33	达标	3.59	/	12.2	/	6.03	/	6.17	/
钠	mg/L	≤400	101	达标	2.10×10 ³	超标	167	达标	42.3	达标	41.8	达标
钾	mg/L	/	9.77	达标	16.4	/	16.2	/	8.02	/	7.57	/
铜	mg/L	≤1.5	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标
溶解性固体	mg/L	≤2000	554	达标	7.23×10 ³	超标	1.42×10 ³	达标	364	达标	375	达标
钡	mg/L	/	<0.02	达标	0.03	/	<0.02	/	<0.02	/	<0.02	/
高锰酸盐指数	mg/L	≤10	7.0	达标	314	超标	12.1	超标	3.1	达标	4.2	达标
总大肠菌群	MPN/100mL	≤100	未检出	达标	1.6×10 ³	超标	>1.6×10 ³	超标	2	达标	>1.6×10 ³	超标
菌落总数	CFU/mL	≤1000	1.7×10 ⁵	超标	3.9×10 ⁴	超标	3.8×10 ³	超标	1.4×10 ⁵	达标	1.0×10 ⁵	超标
二氯甲烷	μg/L	≤500	<0.5	达标	32.6	达标	2.0	达标	<0.5	达标	<0.5	达标
1,1-二氯乙烷	μg/L	≤60	<0.4	达标	5.9	达标	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标
三氯甲烷	μg/L	≤300	3.9	达标	5.3	达标	<0.4	达标	3.9	达标	3.7	达标
1,1,1-三氯乙烷	μg/L	≤4000	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标
1,2-二氯乙烷	μg/L	≤40	<0.4	达标	1.5	达标	2.2	达标	1.0	达标	<0.4	达标
1,2-二氯丙烷	μg/L	≤60	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标
1,1,2-三氯乙烷	μg/L	≤60	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标	<0.4	达标
一氯甲烷	μg/L	/	<0.65	/	<0.65	/	<0.65	/	<0.65	/	<0.65	/
苯并[a]芘	μg/L	≤0.50	<0.004	达标	<0.004	达标	<0.004	达标	<0.004	达标	<0.004	达标

项目	单位	IV 类标准	XS1		XS2		XS3		XS4		XS5	
			监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况
注：总大肠菌群未检出即<2MPN/100mL。												

表5.4-5 引用地下水环境质量现状监测及评价结果

项目	单位	IV 类标准	D1/17		D2/18		D3/19		D4/20		D5/21	
			监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况
pH 值	无量纲	5.5~6.5 8.5~9.0	7.3	达标	7.1	达标	7.1	达标	7.2	达标	6.9	达标
氨氮	mg/L	≤1.50	1.27	达标	1.23	达标	1.29	达标	1.26	达标	1.26	达标
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤30.0	7.14	达标	0.767	达标	0.670	达标	0.700	达标	0.687	达标
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤4.80	<0.016	达标	<0.016	达标	<0.016	达标	<0.016	达标	<0.016	达标
挥发性酚	mg/L	≤0.01	<0.0003	达标	<0.0003	达标	<0.0003	达标	<0.0003	达标	<0.0003	达标
氰化物	mg/L	≤0.1	<0.002	达标	<0.002	达标	<0.002	达标	<0.002	达标	<0.002	达标
砷	mg/L	≤0.05	9×10^{-4}	达标	7×10^{-4}	达标	2.6×10^{-3}	达标	4×10^{-4}	达标	4×10^{-4}	达标
汞	mg/L	≤0.002	$<4 \times 10^{-5}$	达标	$<4 \times 10^{-5}$	达标	$<4 \times 10^{-5}$	达标	$<4 \times 10^{-5}$	达标	$<4 \times 10^{-5}$	达标
六价铬	mg/L	≤0.10	<0.004	达标	<0.004	达标	<0.004	达标	<0.004	达标	<0.004	达标
总硬度	mg/L	≤650	337	达标	849	超标	254	达标	231	达标	253	达标
铅	mg/L	≤0.10	2.21×10^{-3}	达标	1.79×10^{-3}	达标	2.00×10^{-3}	达标	2.00×10^{-3}	达标	1.90×10^{-3}	达标
氟化物	mg/L	≤2.0	0.592	达标	0.836	达标	0.591	达标	0.574	达标	0.672	达标
镉	mg/L	≤0.01	$<1.7 \times 10^{-4}$	达标	$<1.7 \times 10^{-4}$	达标	$<1.7 \times 10^{-4}$	达标	$<1.7 \times 10^{-4}$	达标	$<1.7 \times 10^{-4}$	达标
铁	mg/L	≤2.0	0.05	达标	0.09	达标	0.11	达标	0.11	达标	0.13	达标
锰	mg/L	≤1.50	<0.01	达标	1.35	达标	0.31	达标	0.30	达标	0.31	达标
溶解性总固体	mg/L	≤1000	1.98×10^3	超标	3.66×10^3	超标	1.10×10^3	超标	1.04×10^3	超标	1.02×10^3	超标
高锰酸盐指数	mg/L	≤10.0	4.20	达标	5.82	达标	3.37	达标	3.38	达标	3.38	达标
硫酸盐	mg/L	≤2000	428	达标	882	达标	204	达标	176	达标	210	达标
氯化物	mg/L	≤350	695	超标	1.5×10^3	超标	302	达标	281	达标	332	达标
CO ₃ ²⁻	mg/L	/	<5	/	<5	/	<5	/	<5	/	<5	/

项目	单位	IV 类标准	D1/17		D2/18		D3/19		D4/20		D5/21	
			监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况	监测结果	达标情况
HCO ₃ ⁻	mg/L	/	247	/	286	/	360	/	381	/	191	/
钾	mg/L	/	126	/	68.6	/	31.0	/	30.6	/	30.3	/
钙	mg/L	/	455	/	902	/	306	/	285	/	264	/
钠	mg/L	≤400	111	达标	144	达标	39.8	达标	39.8	达标	42.0	达标
镁	mg/L	/	21.8	/	106	/	29.8	/	29.6	/	28.9	/
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	0.13	达标	0.09	达标	0.06	达标	0.06	达标	0.06	达标
铜	mg/L	≤1.50	<0.05	达标	<0.05	达标	<0.05	达标	<0.05	达标	<0.05	达标
锌	mg/L	≤5.00	<0.05	达标	<0.05	达标	<0.05	达标	<0.05	达标	<0.05	达标
石油类	mg/L	/	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/	<0.01	/
细菌总数	CFU/mL	≤1000	189	达标	8.8×10 ²	达标	9.1×10 ²	达标	5.5×10 ²	达标	6.3×10 ²	达标
总大肠菌群	MPN/100 mL	≤100	2	达标	7	达标	2	达标	7	达标	11	达标

注：低于检出限按检出限50%计。

由上表可知，项目场地周边地下水环境除总大肠菌群、菌落总数、钠、总硬度、溶解性总固体、氯化物外其他指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准，考虑项目所在区域离原为海域，且离海也较近，盐含量较高，容易积累沉淀，另一方面项目所在地为滩涂填海形成，也可能和填海材料有关。

根据《余姚市生态环境质量报告书》可知，溶解性总固体超标主要由水文地球化学等自然环境所致，为原生超标组分，氯化物超标主要受周边海水影响。该区域目前已完成管网铺设，在落实排污、排水许可证制度及推进“五水共治”各项措施后，可有效防止项目所在区域地下水环境进一步恶化。

5.5包气带环境质量调查与评价

为了解项目所在地周边包气带环境质量现状，本环评委托浙江中通检测科技有限公司对现有项目厂区内的包气带相关指标进行了监测。

1、监测点位布置

本次共在厂区内废水处理设施西侧设置 1 个包气带监测点，具体监测点位详见表 5.5-1，具体监测点位图见图 5.2-1。

2、监测项目

pH、氯化物、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总磷、总氮、丁烯醛、乙醛、氯甲烷、氯乙烷、苯并[a]芘、可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)、甲苯、汞。

3、监测时间:2024年1月4日

4、监测方法、检测技术

按《固体废物浸出毒性浸出方法水平震荡法》(HJ557-2010)、《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2007)、《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998)等国家相关规定执行。

5、监测结果

各包气带监测点位监测结果如下表：

表5.5-1 包气带监测情况一览表

采样点位		T1 土壤/1#柱状样	样品编号		T0104-1-1
采样深度		在埋深 20cm 处	/		/
检测结果					
序号	污染物	检测结果	序号	污染物	检测结果
1	氯甲烷（μg/L）	<0.65	10	苯并(a)芘（μg/L）	<0.004
2	二氯甲烷（μg/L）	3.9	11	氯化物（mg/L）	238
3	1,1-二氯乙烷（μg/L）	<0.4	12	总氮（mg/L）	12.3
4	三氯甲烷（μg/L）	1.9	13	总磷（mg/L）	1.29
5	1,1,1-三氯乙烷（μg/L）	<0.4	14	汞（μg/L）	0.27
6	1,2-二氯乙烷(μg/L)	<0.4	15	pH 值（无量纲）	7.4
7	1,2-二氯丙烷（μg/L）	<0.4	16	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)（mg/L）	<0.01
8	1,1,2-三氯乙烷（μg/L）	<0.4	17	高锰酸盐指数（mg/L）	30.2
9	甲苯（μg/L）	1.3	18	溶解性固体（mg/L）	897

综上所述，包气带各污染物均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

中 IV 类标准限值要求。

5.6 声环境现状质量调查与评价

为了解项目厂区声环境现状，引用建设单位于2023年4月13日委托浙江中通检测科技有限公司正常工况下对项目厂界噪声进行了监测。

1、监测布点

在项目厂界东、南、西、北各设一个监测点。监测点位见图4.2-1。

2、监测时间及频次

噪声监测时间于2023年4月13日进行，昼、夜间各一次。

3、监测与评价结果

本项目噪声监测结果见下表：

表5.6-1 项目周边声环境监测结果表

序号	监测点位置	噪声值（dB（A））		标准值（dB（A））	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	东侧厂界▲1	57.6	45.5	65	55
2	南侧厂界▲2	59.6	48.9		
3	西侧厂界▲3	58.2	48.1		
4	北侧厂界▲4	58.6	49.5		

从上表可知，项目周边声环境均能达到《声环境质量标准》3类功能区标准。

5.7 土壤环境质量调查与评价

为了解项目所在区域的土壤环境质量现状，本环评委托浙江中通检测科技有限公司对厂区内4个点位，厂区外2个点位（监测点编号T1~T6）进行土壤环境质量现状监测。

（1）监测布点、监测因子

土壤监测布点情况见表5.7-1和图5.7-1。

表5.7-1 土壤环境质量现状监测方案一览表

监测点位编号	位置	监测内容	采样深度
T2	项目占地范围内	乙烯、乙醛、氯甲烷、一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、二氯乙烷、三氯乙烷、二噁英、丁烯醛、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、pH、苯并[a]芘共 13 项	0~3m
T3			0~3m
T4			0~0.2m
T5	项目占地范围外		0~0.2m
T1	项目占地范围内	45 项基本因子、乙醛、氯甲烷、一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、二氯乙烷、三氯乙烷、二噁英、丁烯醛、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、pH、苯并[a]芘共 57 项	0~3m
T6	项目占地范围外		0~0.2m

（3）采样层次

表层样采样深度为0~0.2m，柱状样采样深度为0~3m

(4) 采样时间及频次

占地范围内、外采样时间为2023年1月4日，均采样一次。

(5) 评价标准

项目所在厂区占地范围内、外各土壤监测点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

(6) 评价方法

采用标准指数法。



图 5.7-1 土壤监测点位示意图

(7) 监测及评价结果

土壤环境质量现状监测和评价结果见下表。

表5.7-2 土壤环境质量现状监测和评价结果

采样点位			T1/01	T1/02	T1/03	T1/04	T2/05	T2/06	T2/07	T2/08	T3/09	T3/10	T3/11	T4/13	T5/14	T6/15	标准 指数	第二 类用 地筛 选值	是否 达标
样品性状			棕褐色潮		浅灰色湿		灰褐色潮		灰色潮		黄褐色干			黄褐色 干	灰白色 潮	褐色潮			
采样深度 m			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0~0.2	0~0.2	0~0.2			
pH 值		无量 纲	9.26	9.67	9.48	9.53	9.51	11.49	9.69	9.75	9.29	9.41	9.60	8.63	9.25	9.44	/	/	/
重 金 属 和 无 机 物	砷	mg/kg	6.59	7.45	5.28	5.12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6.42	0.085 ~ 0.124	60	达 标
	镉	mg/kg	0.08	0.08	0.07	0.06	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.15	0.000 9~0.0 023	65	达 标
	铜	mg/kg	38	39	21	21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	47	0.001 2~0.0 026	1800 0	达 标
	铅	mg/kg	31.0	34.8	26.5	25.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	45.3	0.032 3~0.0 566	800	达 标
	汞	mg/kg	0.091	0.099	0.208	0.201	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.166	0.002 4~0.0 055	38	达 标
	镍	mg/kg	45	45	40	40	/	/	/	/	/	/	/	/	/	43	0.044 4~0.0 5	900	达 标
	铬(六 价)	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.5	0.043 9	5.7	达 标
挥 发 性 有 机 物	氯甲烷	mg/kg	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	< 10×10 ⁻³	0.00001	37	达 标
半	苯并(a)	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	0.033	1.5	达

挥发有机物	萘																		标
其他因子	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	55	40	22	22	51	39	23	22	31	27	19	128	87	38	0.004 2~0.0 284	4500	达标
	二噁英	ngTE Q/kg	5.4	2.6	0.45	0.49	7.7	5.0	2.3	2.8	3.2	2.4	1.1	24	15	15	0.012 3~0.6	40	达标
	乙醛	mg/kg	3.14	5.30	3.92	3.63	240	287	378	399	191	332	416	191	211	1.55	/	/	
	丁烯醛	mg/kg	<0.04	0.34	0.75	0.79	<0.04	<0.04	0.09	0.10	0.15	0.50	0.82	<0.04	<0.04	<0.04	/	/	/
理化特性	总孔隙度	%	46.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	60.7	/	/	/
	容量	g/m ³	1.40	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.01	/	/	/
	阳离子交换量	cmol ⁺ / kg	17.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	18.6	/	/	/
	渗透率	mm/m in	0.194	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.01	/	/	/
	氧化还原电位	mV	174	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	209	/	/	/

注：(1)苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并(a)蒽、蒽、苊、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间，对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷等未达到检出限，因此未计入表格。

(2)低于检出限按检出限50%计。

(3)T1/04、T2/08分别为T1及T2对应1.5-3.0m的平行样。

由监测结果可知，本项目占地范围内外各土壤监测点位各指标均没有超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值, 说明项目场地及附近土壤未受污染, 土壤现状质量良好。

5.8 生态环境现状调查与评价

经调查, 该区域内生态环境现状总结如下:

- (1) 项目调查区域没有自然保护区、生态脆弱区等特殊环境敏感目标;
- (2) 项目调查区域未发现大型的或受国家和浙江省保护的野生动物种类;
- (3) 项目调查区域内主要为经济作物, 无国家重点保护野生植物和名木古树;

项目运营期对周边生态环境影响较小, 不会对自然生态系统整体性、连续性和周围景观造成破坏。项目建成后, 通过厂区绿化等措施, 可以减少项目造成的生态影响。总的来说, 本项目的建设对生态环境影响是可以接受的。

5.9 区域污染源调查

本项目位于余姚市滨海新城内, 周边主要企业见下表 5.9-1:

表5.9-1 周边主要工业企业情况

序号	企业名称	生产内容及规模	主要污染物
1	余姚市鸿雁化工塑料有限公司	工业甲醛溶液等有机化学原料制造项目(已建)	颗粒物 1.5034t/a, VOCs 1.800t/a; COD _{Cr} 0.090t/a; 氨氮 0.010t/a; 总氮 0.060t/a
2	宁波锦莱化工股份有限公司	年产 5000 吨腈纶复合油剂(复配)生产线技改项目(已建)	颗粒物 1.201t/a, VOCs 7.519t/a; COD _{Cr} 0.494t/a; 氨氮 0.074t/a; 总氮 0.361t/a
3	余姚市舜吉塑化有限公司	专业从事甲醛、电玉粉、甲醇、密胺粉等化学产品(已建)	颗粒物 2.8800t/a, VOCs 9.822t/a; COD _{Cr} 1.004t/a; 氨氮 0.134t/a; 总氮 0.669t/a
4	浙江美源新材料股份有限公司	年产 6 万吨工程塑料级 PBT 合成树脂生产线项目(已建)	COD _{Cr} 2.25t/a、氨氮 0.30t/a, NO _x 10.48t/a, 烟(粉)尘 3.04t/a
5	浙江华鑫化纤有限公司	年产 60 万吨差别化纤维项目(已建)	VOCs 63.55t/a; 氨 1.46t/a; 氯化氢 0.22t/a; COD _{Cr} 7.13t/a; 氨氮 0.95t/a; NO _x 179.44t/a; SO ₂ 108.96t/a; 烟(粉)尘 22.592t/a
6	余姚大发化纤有限公司	年产 10 万吨高收缩阻燃低熔点涤纶短纤维、5 万吨有色低熔点涤纶短纤维、5 万吨三维卷曲中空涤纶短纤维	VOCs 4.9t/a; COD _{Cr} 1.98t/a; 氨氮 0.198t/a; NO _x 5.94t/a; SO ₂ 6.29t/a;

		15 万吨利用废旧纺织品和聚酯瓶片生产低熔点再生涤纶短纤维生产线的智能和节能改造项目(改建)	
7	宁波世茂能源股份有限公司	日处理 500 吨垃圾焚烧发电扩建项目(已建)	COD _{Cr} 22.632t/a; 氨氮 2.264t/a; NO _x 353.757t/a; SO ₂ 238.771t/a; 烟(粉)尘 48.454t/a
8	宁波天邦股份有限公司	年产 8.3 万吨饲料加工项目(已建)	COD _{Cr} 0.42t/a; 氨氮 0.034t/a
9	宁波凯诚环保科技有限公司	年产 50000 吨特种环保增塑剂 DOTP、TOTM、DOS、DOA 产品(已建)	COD _{Cr} 2.11t/a; 烟尘 1.44t/a; SO ₂ 7.68t/a; NO _x 19.52t/a; VOCs 1.85t/a

5.10 交通运输移动源情况

本项目主要原辅料为乙烯、31%盐酸、催化剂等，液体采用槽罐车，催化等固体采用货车，产品乙醛不外运。拟建项目新增原料运输量 42000t/a。

表5.9-2 受本工程物料及产品运输影响新增的交通运输移动源污染物排放情况一览表

运输方式	新增交通流量	排放污染物	排放系数			排放量 (t/a)
			公路类型	平均车速	排放系数 (kg/车 km)	
汽车运输	运输车辆从收费站至金能股份厂区行驶路程约 3km，该路段平均新增大型卡车交通流量 6 车次/天	NO _x	公路	39km/h	3.6	0.086
		CO	公路	39km/h	0.048	0.001
		THC	公路	39km/h	0.004	0.0001

6环境影响预测与评价

6.1施工期环境影响分析与评价

6.1.1废气污染源

6.1.1.1废气源强

(1)施工扬尘

1)裸露地面扬尘：施工阶段场地整治、土方开挖、场地平整会形成裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子成为扬尘来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。这类扬尘的主要特点是与风速和尘粒含水率有关。

2)建筑扬尘：主要包括旧建筑拆除、建筑施工、道路铺浇、建筑材料的装卸等过程产生的扬尘，以及建筑材料等的运输、渣土不及时清理覆盖、洒水抑尘产生的扬尘。

综上，施工扬尘主要污染因子为颗粒物，属于无组织排放，具有粒径较大、沉降快的特点，主要与风速和尘粒含水率有关，一般影响范围较小。

(2)施工机械燃油废气

挖掘机、装载机、推土机等施工机械以柴油为燃料，会产生一定量废气，包括CO、SO₂、非甲烷总烃等，属于无组织排放，污染物的排放量主要与设备的运行工况有关，产生量较低。

6.1.1.2影响分析

(1)施工扬尘

根据类比监测资料，施工场地及其下风距离50m范围内，环境空气中TSP浓度值是标准值的0~2.17倍（为下风向监测值减去上风向监测值与标准值相比结果），其它地段不超标；施工场地至下风距离100m内，环境空气中TSP含量是其上风向监测结果的1.7~12.8倍；至下风距离200m处环境空气中TSP含量趋近于其上风向背景值。

由此可见，施工扬尘环境空气影响主要在下风向距离200m范围内，超标影响在下风距离100m处。本项目四侧均为余姚市五星金属电镀有限公司生产厂房，经现场调查，本项目周边500m范围内无村庄等环境敏感点，施工期间施工扬尘对周围环境空气影响较小。

(2)施工机械燃油废气

由于施工机械分布较分散，施工期较短，施工机械燃油废气随施工期的结束而终止，对周边环境空气影响较小。

6.1.2 施工期地表水环境影响分析

6.1.2.1 废水污染源

本项目施工期废水主要为洗车废水和施工人员生活污水。

(1) 洗车废水

本项目施工作业车辆及机械设有专门的洗车池，洗车废水经隔油、沉淀处理后回用，不外排。

(2) 施工人员生活污水

项目施工高峰期作业人数按30人计算，生活用水量取100L/人·d，废水产生量按用水量的90%计，则施工期生活污水产生量为3m³/d（900m³/施工期）。施工期生活污水依托余姚市五星金属电镀有限公司化粪池预处理后，纳管排放。

6.1.2.2 影响分析

(1) 洗车废水

本项目施工作业车辆及机械设有专门的洗车池，洗车废水经隔油、沉淀处理后回用，不外排，基本不会对周边地表水体造成影响。

(2) 施工人员生活污水

本项目施工期生活污水经临时化粪池预处理后，定期委托环卫部门清运，基本不会对周边地表水体造成影响。

6.1.3 施工期固体废物环境影响分析

6.1.3.1 固废污染源

本项目施工期产生的固体废物主要有施工过程中产生的建筑垃圾、废油、含油污泥、生活垃圾等。机械故障及日常维修保养，将机械外运至维修点进行维修、保养，施工期不产生废润滑油及废润滑油桶。

6.1.3.2 影响分析

项目施工期产生的建筑垃圾委托有建筑垃圾经营服务企业资格许可的单位及时清运，废油、含油污泥委托有资质单位进行安全处置，生活垃圾委托当地环卫部门清运处理。施工固废均能得到妥善处理，不会对周边环境造成影响。

6.1.4 施工期声环境影响分析

6.1.4.1 噪声污染源

施工阶段噪声主要来自于各种施工机械的噪声，其噪声强度与施工设备的种类和施工队伍的管理有关；建筑材料运输过程中的交通噪声；此外装修时也会产生噪声。另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。

施工过程中，不同阶段会使用不同的机械设备，使现场产生具有强度较高、无规则、不连续等特点的噪声。其强度与施工机械的功率、工作状态等因素有关。一些常用的建筑机械的峰值噪声及其随距离的衰减见表6.1-1。

表6.1-1 常见建筑机械的峰值噪声及其传播声级 单位：dB (A)

声源	峰值	距离 (m)			
		15	30	60	120
载重车	95	84~89	78~83	72~77	66~71
装载机	93	80~89	74~82	68~77	60~71
推土机	107	87~102	81~96	75~90	69~84
起重机	104	75~88	69~82	63~76	55~70
挖掘机	89	79	73	66	60
切割机	95	71	65	59	53

一般施工现场均为多台机械同时作业，它们的声级会叠加，叠加的幅度随各机械声压级的差别而异。两个相同的声压级叠加，总声压级增加3dBA。根据以上常用施工机械的噪声声压级范围，多台机械同时作业的声压级叠加值增加3~12dBA。

6.1.4.2 影响分析

施工期噪声主要为机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工噪声具有阶段性和临时性，不同的施工设备产生的噪声不同，在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为3~12dB (A)。在这类施工机械中，混凝土振捣器、打桩机等噪声值较高，在80dB (A)以上。

为减小噪声对周边声环境影响，建设单位在施工作业中必须合理安排各类施工机械的工作时间，按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对施工场界进行噪声控制。

本项目位于余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号，周边200米范围内无居民区、村庄等敏感目标，施工期的噪声不会对敏感点声环境造成影响。

6.2 营运期环境影响预测与评价

6.2.1 大气环境影响预测与评价

本项目生产废气中主要污染物包括氮氧化物、乙烯、乙烷、乙醛、一氯甲烷、一氯乙烷、氯化氢、非甲烷总烃、颗粒物、氨等，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）有关规定，结合工程分析结果及物质毒性情况，预测分析评价其对周边大气环境的影响。

采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式（AERSCREEN）估算模式计算，确定本项目大气评价等级为一级，一级评价应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

6.2.1.1 预测因子

结合项目所在区域大气环境质量现状，以及本项目大气污染物排放特征，确定本次进一步预测因子：氮氧化物（以 NO_2 进行预测评价）、乙醛、氯化氢、非甲烷总烃。

6.2.1.2 预测范围

本次预测范围拟取本项目厂址为中心区域（0，0），即5km×5km的矩形范围，覆盖整个评价范围。结合下文进一步预测结果，本次选取的预测范围覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于10%的区域，符合导则要求。

6.2.1.3 气象数据来源

本次评价取2022年为评价基准年，以2022年为预测周期，预测时段取连续1年。地面观测气象数据来源距项目最近的气象站—余姚站，模拟高空气象数据采用国家评估中心提供的中尺度数值模式WRF模拟生成。地面观测气象数据站和模拟高空气象数据情况详见表：

表6.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站经纬度坐标		相对距离 km	海拔高度 m	数据年份	地面气象要素	高空气象模拟气象要素(OQA)
		经度	纬度					
余姚	58468	121.14	30.02	29.4	38.4	2022	风向、风速、干球温度、总云量、低云量	不同气象数据层的气压、地高度、干球温度、露点温度、风向、风速

6.2.1.4 预测模型

本项目污染源为点源和面源，污染源排放方式为连续，项目预测范围为5km×5km 的矩形范围，不需进行二次污染物的预测。项目评价基准年不存在风速

≤0.5m/s 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风频率超过 35%的情况，且项目距离钱塘江大型水体岸边约为 1.85km<3km 范围，经 AERSCREEN 考虑岸边熏烟的计算结果，各污染物最大 1h 平均质量浓度并无存在超过环境标准的现象，本项目不会发生岸边熏烟，因此，根据导则推荐模型适用范围，本次评价选择 AERMOD 模型为预测模型。软件采用商业版预测软件“大气环评专业辅助系统 EIAProA-2018 2.7 版本。

6.2.1.5 模型参数

1、气象参数

模型采用两层嵌套，第一层网格中心为北纬36°，东经101.0°，格点为80×80，分辨率为81km×81km；第二层网格格点为第二层网格格点为190×169，分辨率为27km×27km，覆盖我国所有地区。垂直方向上对所有的区域从地面到100mb的等压面，考虑到污染物主要在行星边界层内，低层采用较高分辨率，高层使用较低分辨率，共定义了35个σ层。本数据网格点数据包含2022的逐日（每日08时、20时两次）气象数据，主要参数包括气压、离地高度和干球温度，离地高度3000m以下有效数据总层数不低于20层。模拟探空站距项目所在地满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离（<50km）的要求。

2、地形参数 根据导则要求，本次预测计算考虑输入区域地形数据，所用地形数据为 SRTM DEM UTM 90m分辨率数字高程数据。本次预测地形高程数据采用软件所需的数字高程（DEM）文件，覆盖范围包含本次评价范围。

3、地表参数 根据中国干湿地区划分，项目所在属于半湿润地区。本次预测采用AERSURFACE直接读取可识别的土地利用数据文件。

表6.2-2 模式参数选择

地面特征参数	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
数值	0~360	全年	0.2075	0.75	1

6.2.1.6 预测方法

采用 AERMOD 模型系统预测建设项目对预测范围内不同时段的大气环境影响，项目 SO₂ 和 NO_x 的年排放量<500t/a，本次评价因子不再考虑二次污染物。

6.2.1.7 预测和评价内容

根据第四章环境空气质量现状监测与评价结果，预测范围为环境空气质量达标区，预测与评价内容如下：

表6.2-3 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 — “以新带老”污染源(如有) — 区域削减污染源(如有) + 其他在建、拟建污染源(如有)	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 — “以新带老”污染源(如有) + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

6.2.1.8 预测结果

本项目新建3个废气排气筒，主要对有机废气排气筒DA001进行进一步预测，具体参数见下表。

表6.2-4 本项目预测点源参数表

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径(m)	废气流速(m ³ /h)	废气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
		经度	纬度								
DA001	有机废气排气筒	121.054356	30.272562	25	0.3	18000	25	8000	正常排放	NO ₂	0.882
										乙醛	0.074
										氯化氢	0.495
										非甲烷总烃	0.311

表6.2-5 本项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		经度	纬度									
MF001	装置区及罐区	121.054715	30.272444	2	190	100	35	12	8000	正常排放	非甲烷总烃	0.000135
MF002	废水处理设施	121.054435	30.272672	2	10	6	35	2	8000	正常排放	非甲烷总烃	0.0105

(2) 非正常排放源

本项目非正常情况下废气排放影响较大的是有机废气治理设施出现故障，有机废气治理设施发生故障后，废气去除效率为零，非正常工况下污染物排放见下表。

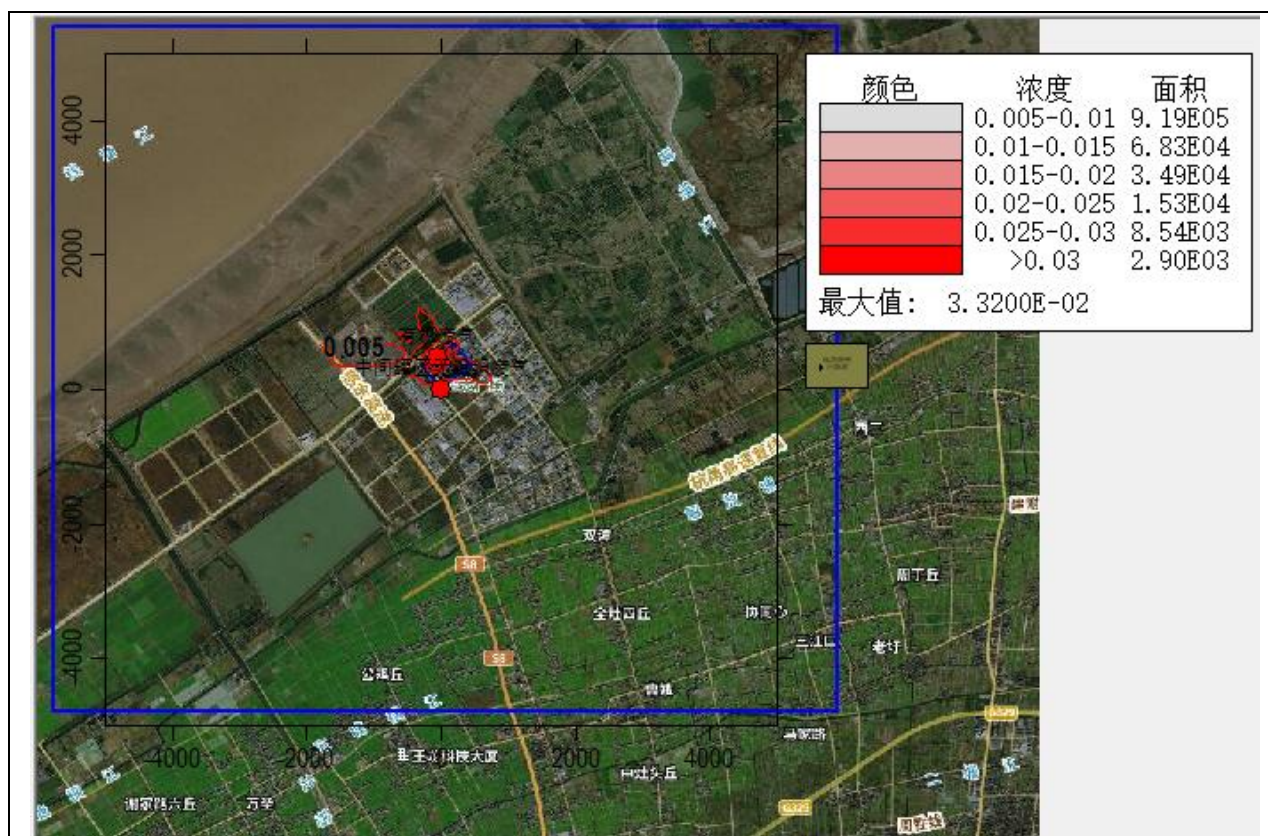
表6.2-6 本项目非正常排放源参数

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次
生产过程	有机废气治理设施故障	乙烯	31.92	1	1
		乙烷	1.65		
		一氯甲烷	2.41		
		一氯乙烷	3.09		
		乙醛	14.7		
		非甲烷总烃	53.77		

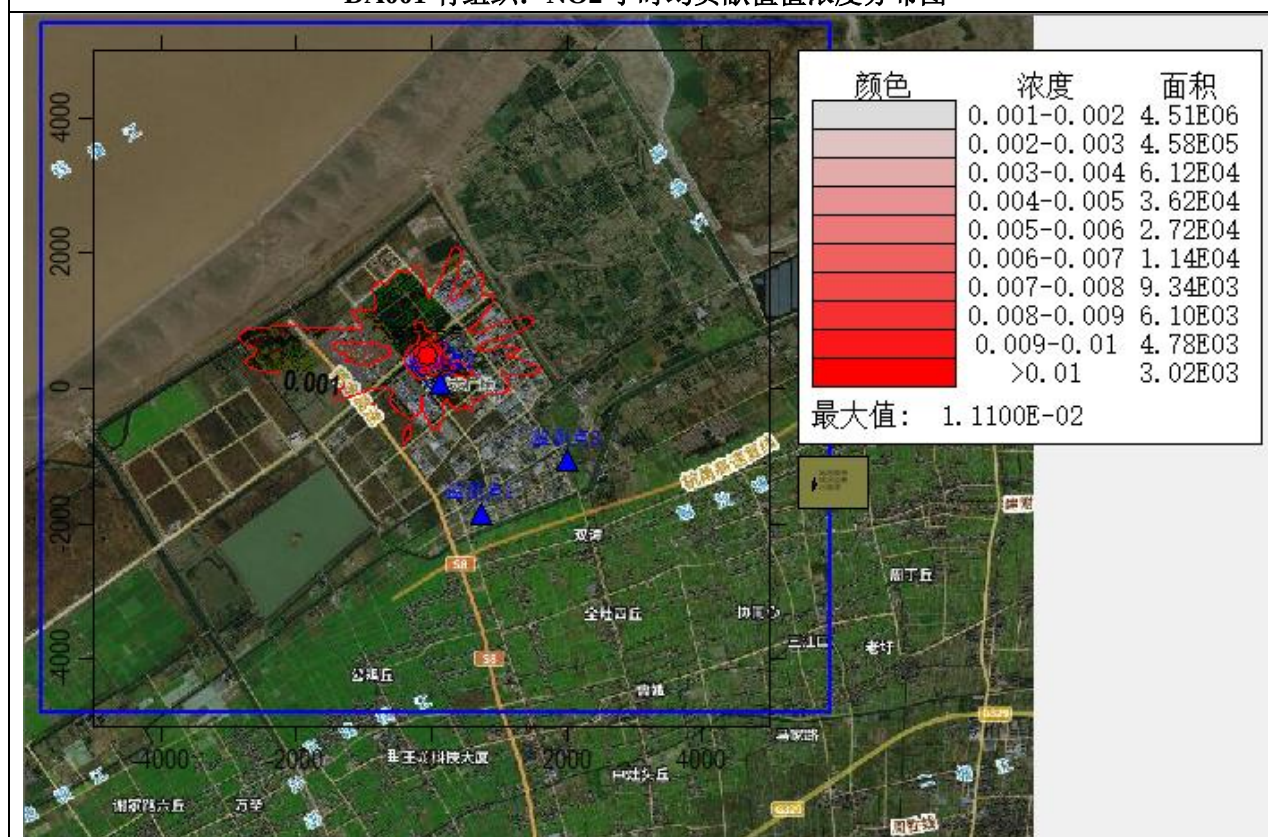
6.2.1.9 本项目污染源排放贡献值

1、本项目贡献浓度

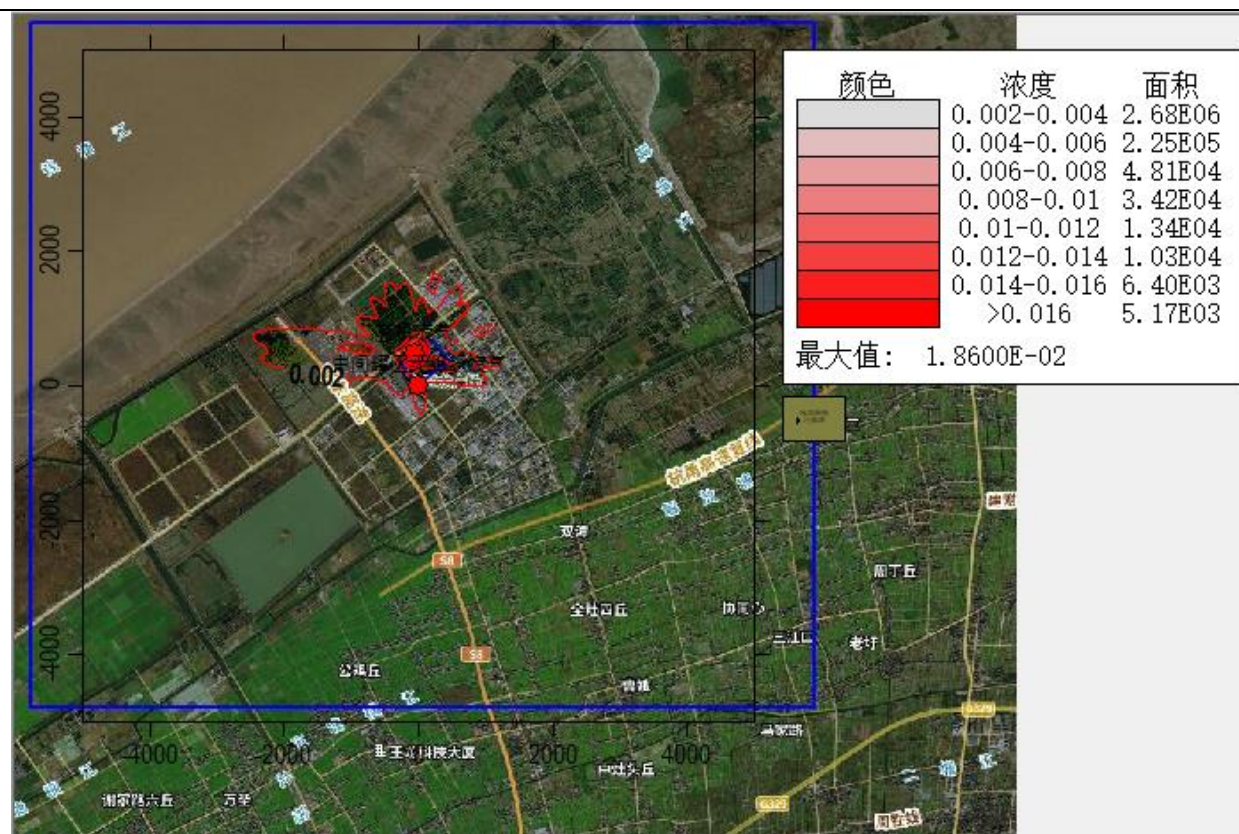
本项目正产工况下，由上表分析，本项目 NO_2 、乙醛、氯化氢、非甲烷总烃中 $P_{\max}$ 为 82.73%， $10\% \leq P_{\max}$ ，评价等级为一级，取大气环境评价范围为边长为 5km 的矩形区域。有机废气排气筒（DA001）有组织排放的 NO_2 (小时)、乙醛、氯化氢、非甲烷总烃下风向最大质量浓度分别为 $3.72\text{E-}02\text{mg/m}^3$ 、 $1.11\text{E-}02\text{mg/m}^3$ 、 $1.86\text{E-}02\text{mg/m}^3$ 、 $4.55\text{E-}02\text{mg/m}^3$ ，远低于标准限值，占标率分别为 18.60%、82.73%、37.23%、2.28%。无组织排放源中装置区及罐区、废水处理设施低浓度废气非甲烷总烃贡献值较小，对环境保护目标和网格点的贡献浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。



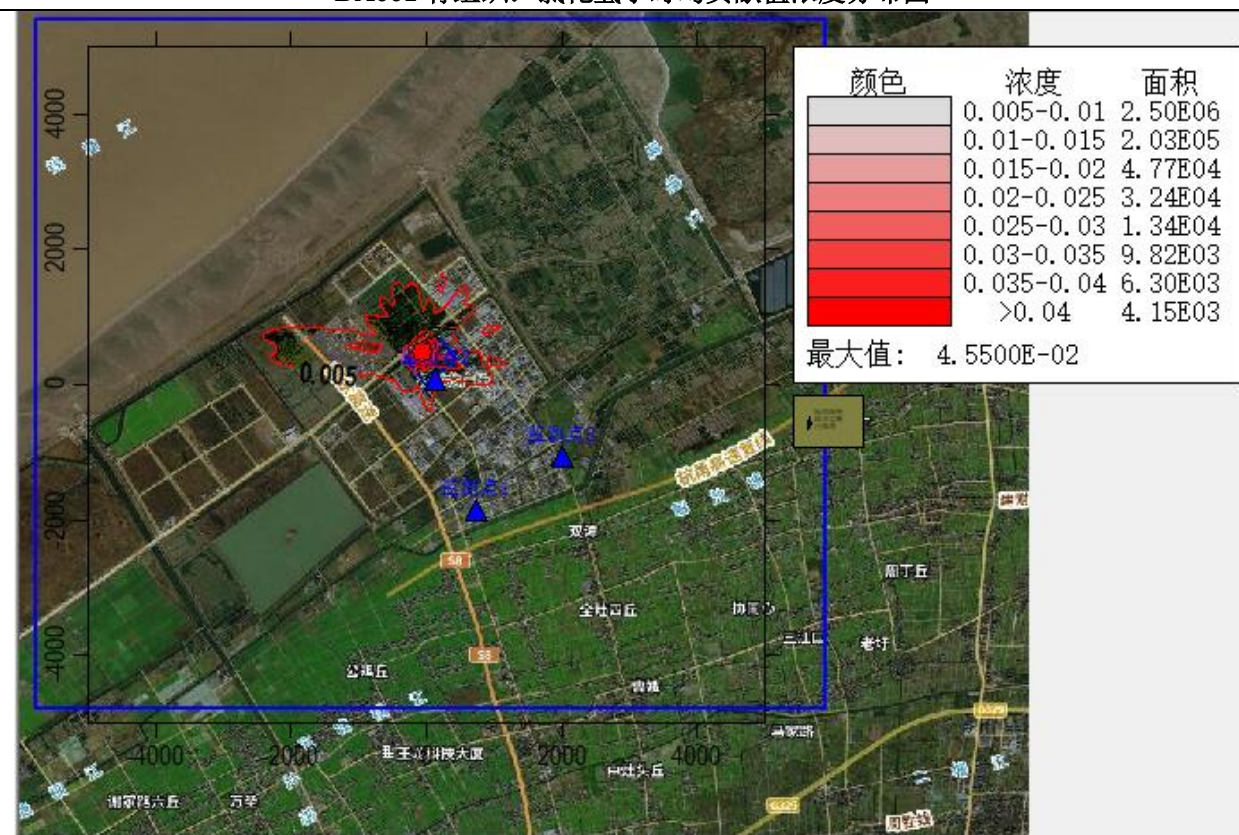
DA001 有组织: NO₂ 小时均贡献值浓度分布图



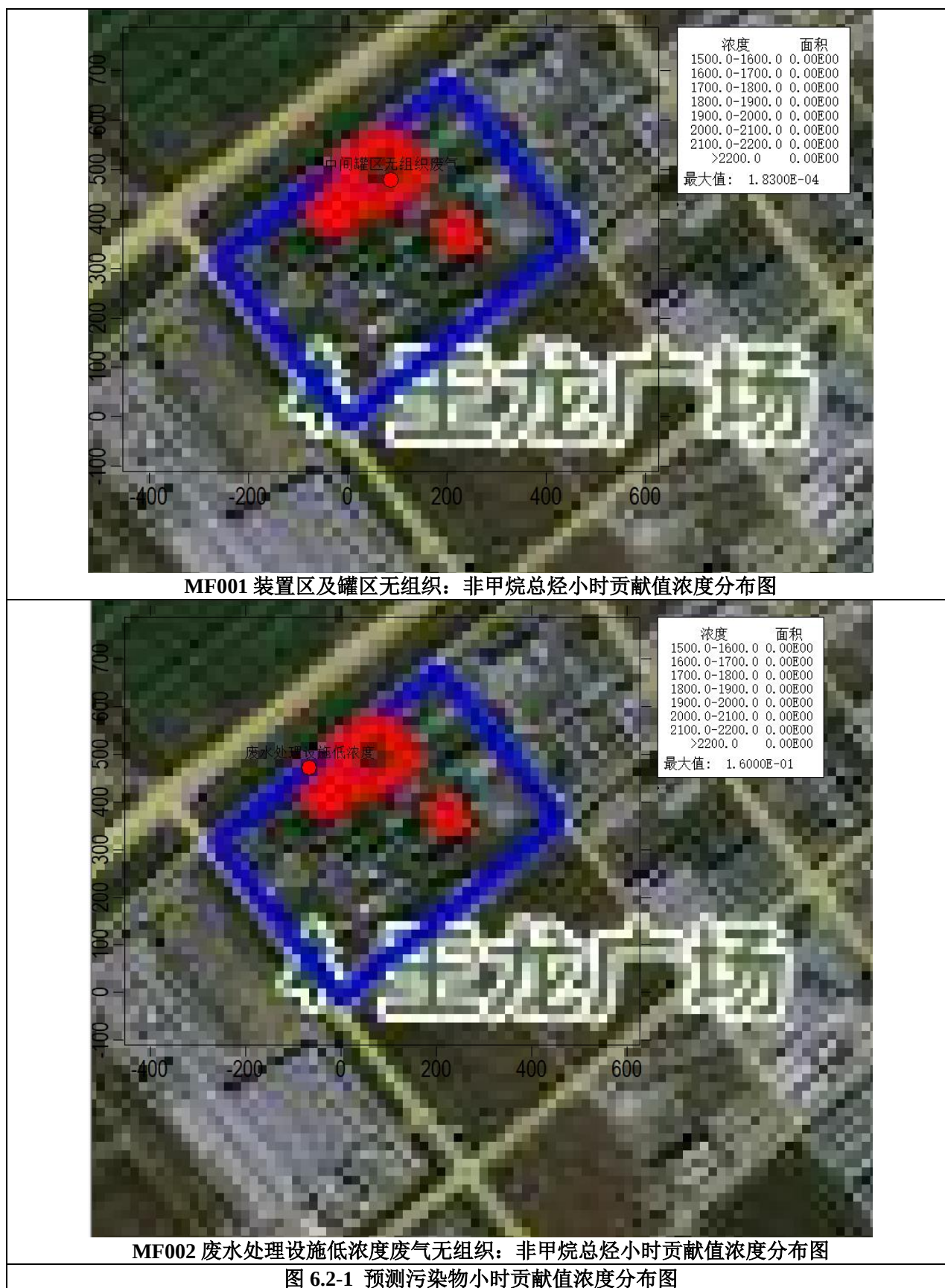
DA001 有组织: 乙醛小时均贡献值浓度分布图



DA001 有组织: 氯化氢小时均贡献值浓度分布图

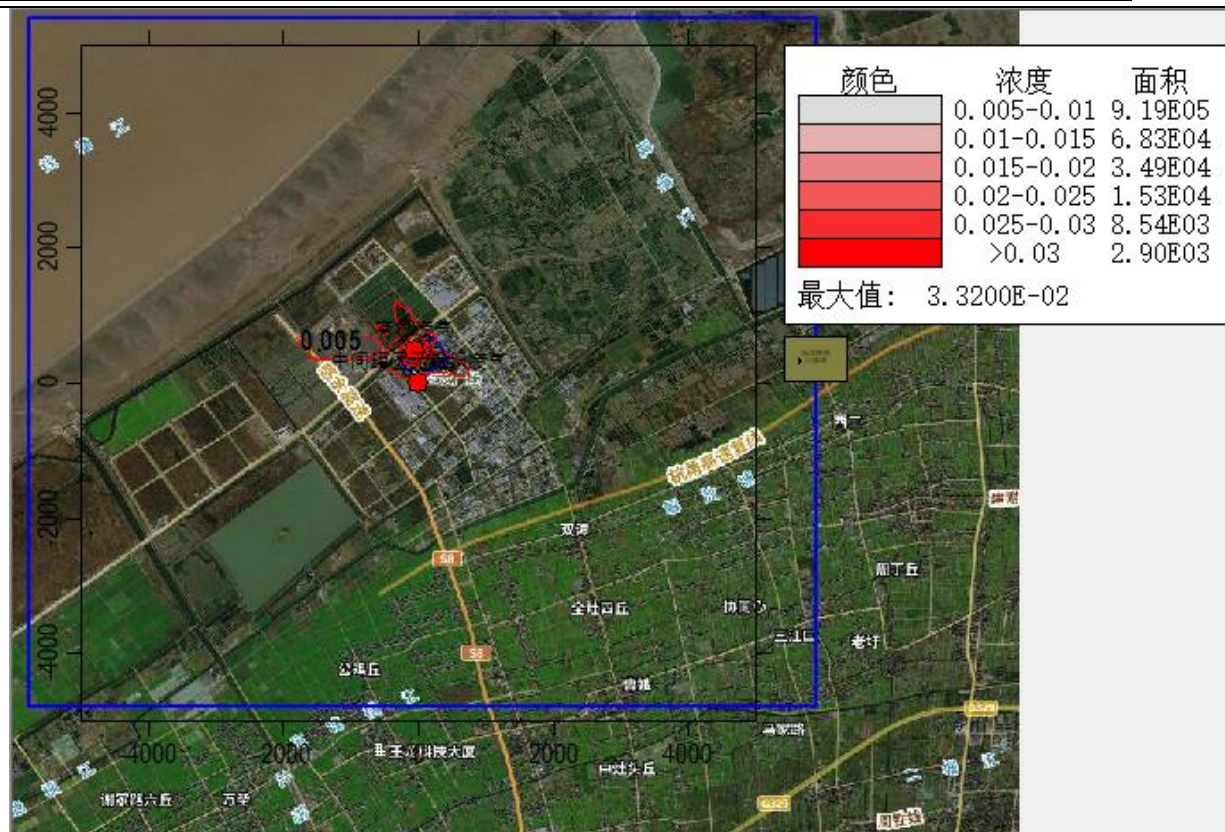


DA001 有组织: 非甲烷总烃小时贡献值浓度分布图

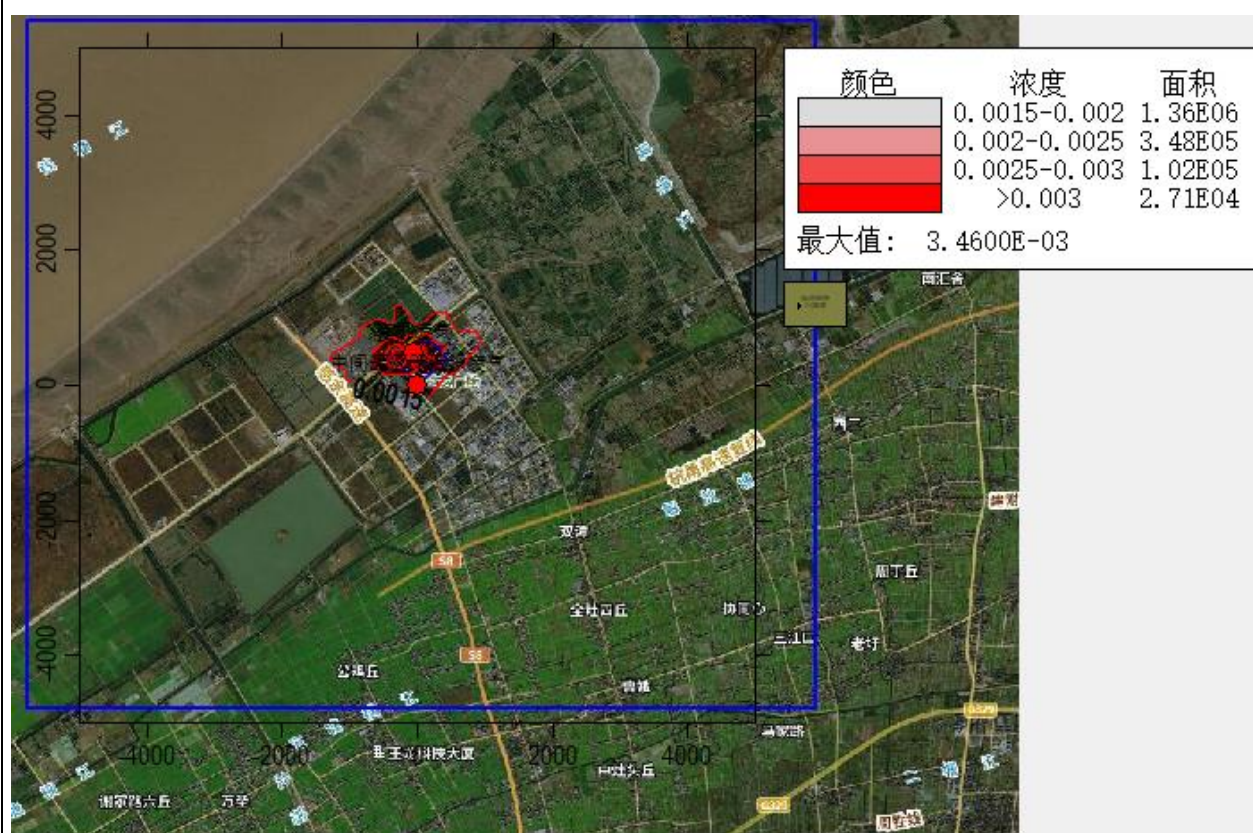


2、环境影响叠加评价

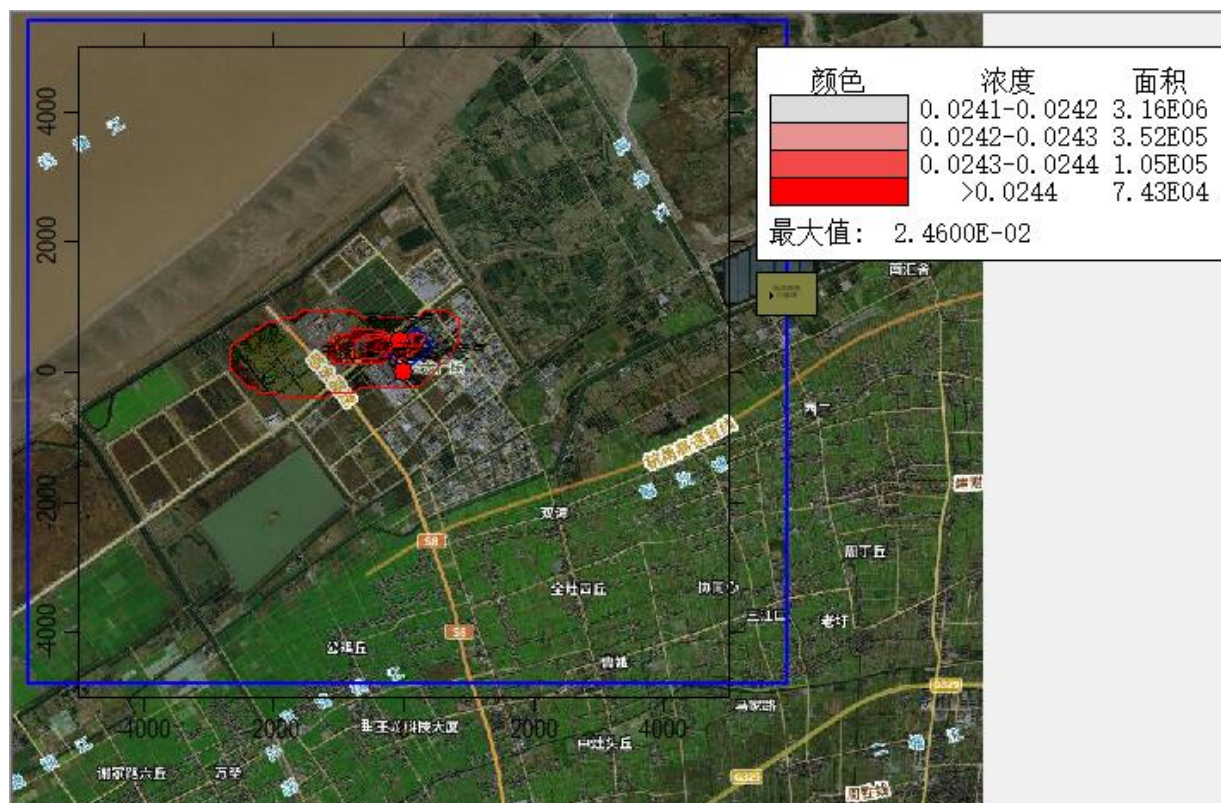
考虑“新增污染源+其它在建污染源-替代污染源+同建污染源”综合影响，选择 NO_2 、乙醛、氯化氢及非甲烷总烃，对各网格点浓度进行叠加，环境保护目标和网格点的浓度预测结果为：有机废气排气筒（DA001）有组织排放的 NO_2 (小时)、乙醛、氯化氢、非甲烷总烃下风向叠加后最大质量浓度分别为 $3.32\text{E-}02\text{mg/m}^3$ 、 $1.11\text{E-}02\text{mg/m}^3$ 、 $2.86\text{E-}02\text{mg/m}^3$ 、 $1.23\text{E+}00\text{mg/m}^3$ ，占标率分别为 16.58%、112.71%、57.23%、61.28%，厂界达标，厂界北侧出现超标区域，最远超标距离为 116m。无组织排放源中装置区及罐区、废水处理设施低浓度废气非甲烷总烃贡献值较小，占标主要为环境现状值，本项目实施后对环境保护目标和网格点的预测浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。可见，项目废气排放对周边环境空气影响可接受。



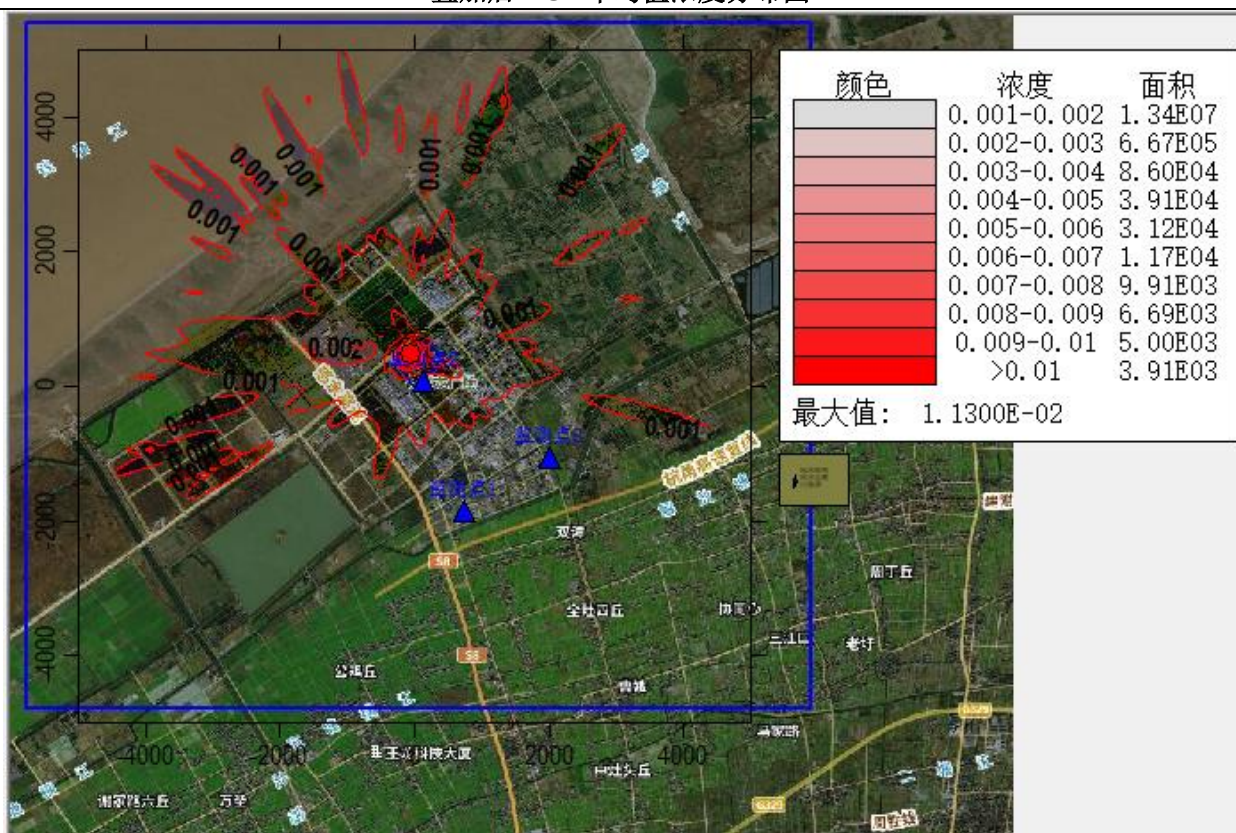
叠加后 NO2 小时均值浓度分布图



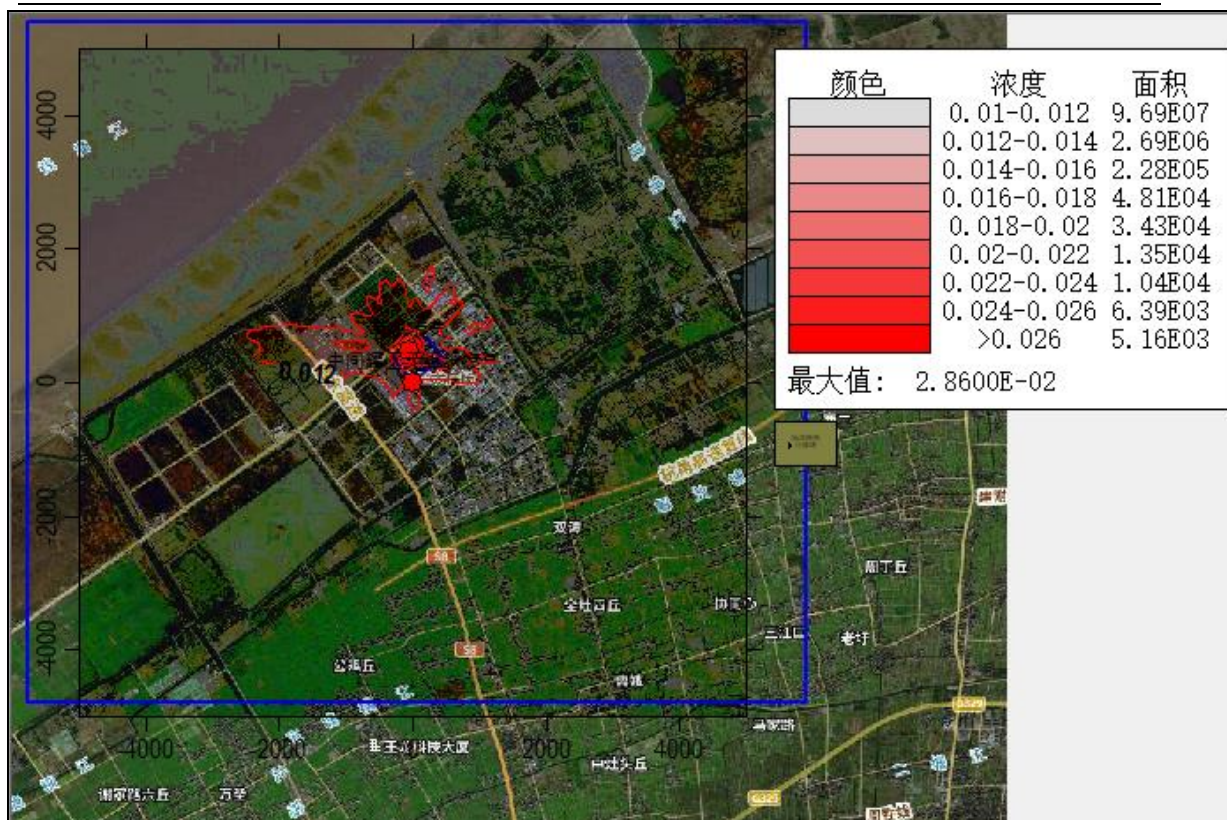
叠加后 NO2 日均值浓度分布图



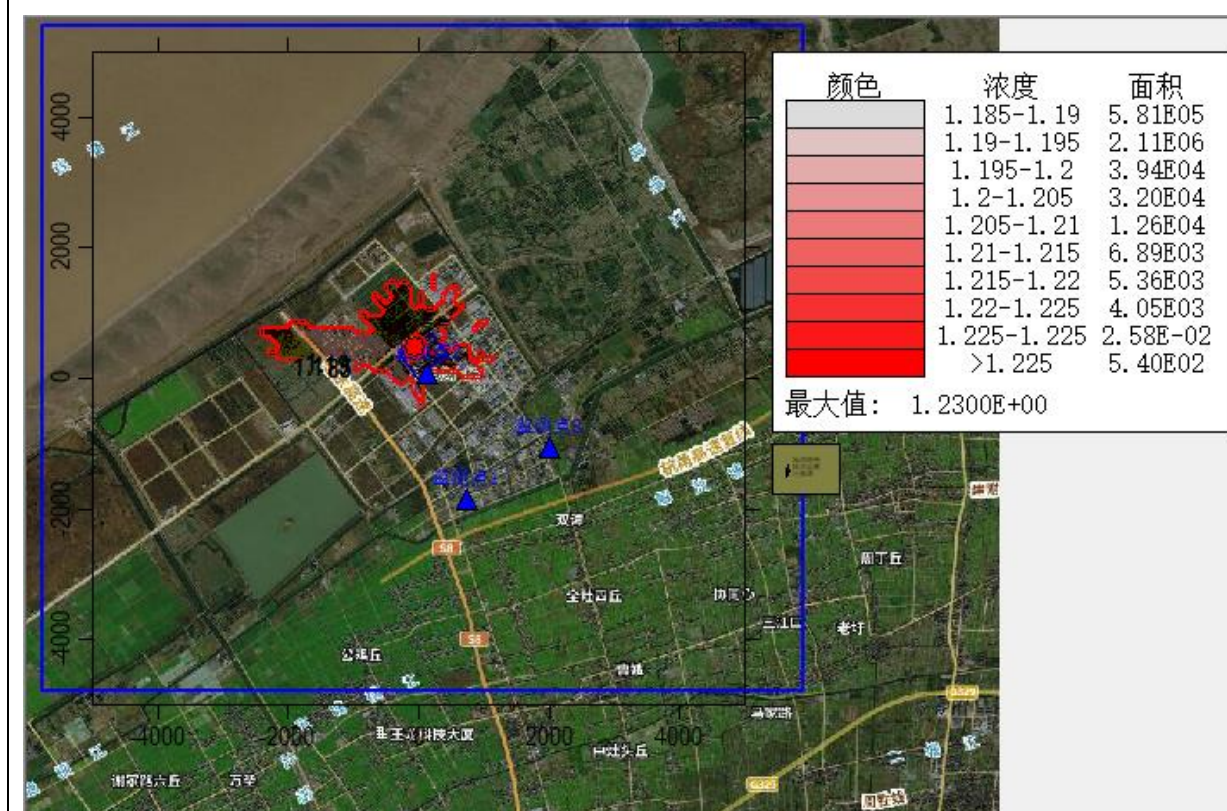
叠加后 NO2 年均值浓度分布图



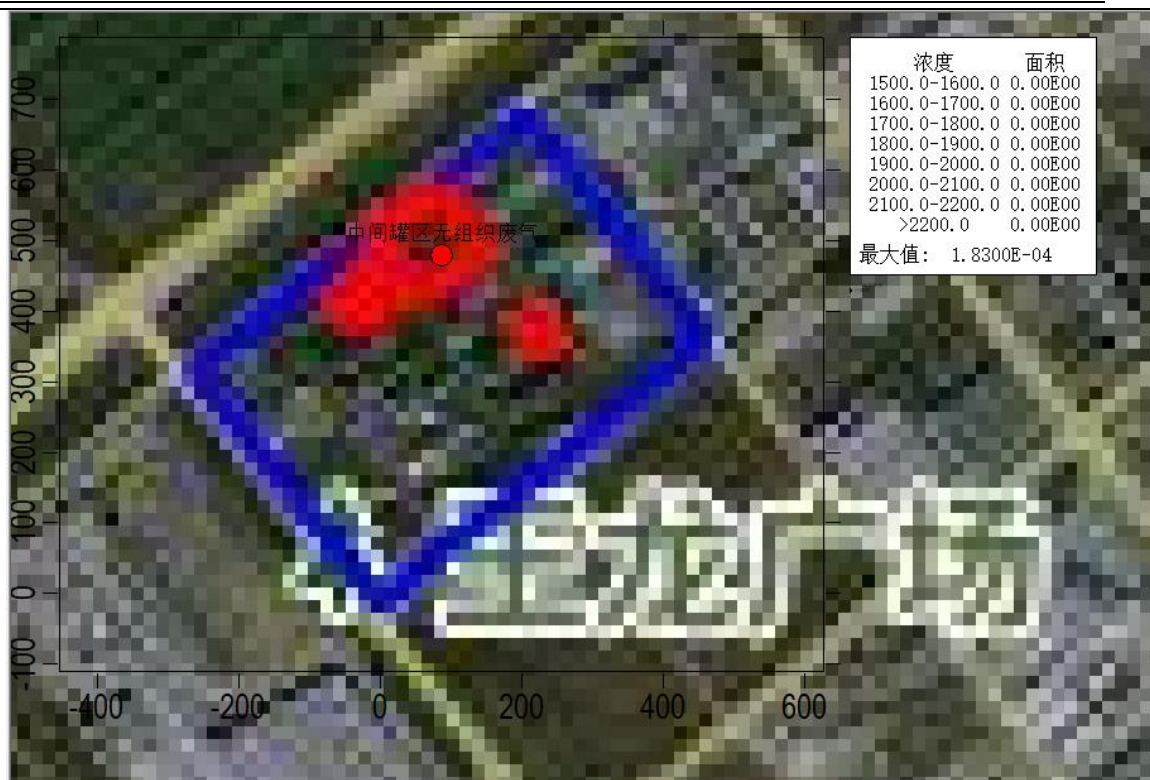
叠加后乙醛小时均值浓度分布图



叠加后氯化氢小时均值浓度分布图



叠加后非甲烷总烃小时均值浓度分布图



MF001 装置区及罐区无组织：叠加后非甲烷总烃小时浓度分布图



MF002 废水处理设施低浓度废气无组织：叠加后非甲烷总烃小时浓度分布图

图 6.2-2 叠加后主要污染物均值浓度分布图

6.2.1.1 非正常工况预测与评价结果

根据 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式分别计算非正常情况下 NO_2 、氯化氢、乙醛、非甲烷总烃等污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，

计算统计结果具体见下表。

表 6.2-17 非正常排放预测计算结果统计

污染源	污染物名称	环境空气质量标准(mg/m³)	最大 1h 地面空气质量浓度(mg/m³)	下风向距离(m)	Pi(%)	是否达标
有机废气治理设施故障	乙醛	0.01	5.48E+00	18	54770.40	超标
	乙烯	3	1.19E+01	18	396.43	超标
	一氯甲烷	0.19	8.98E-01	18	472.60	超标
	一氯乙烷	6.19	1.15E+00	18	18.60	达标
	乙烷	14.6	6.15E-01	18	4.21	达标
	非甲烷总烃	2	2.00E+01	18	1001.70	超标

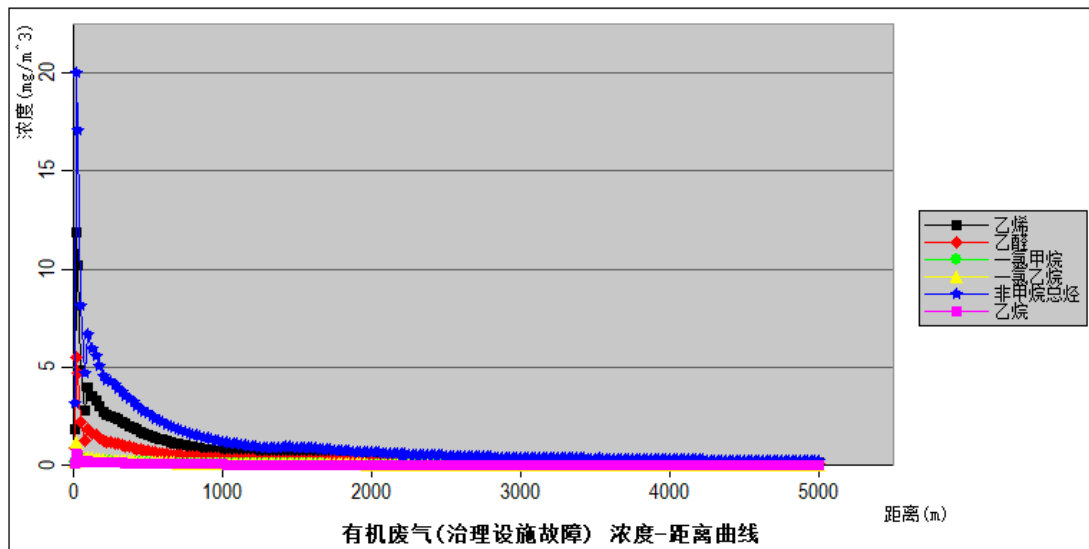


图 6.2-3 有机废气治理设施故障浓度随距离变化情况

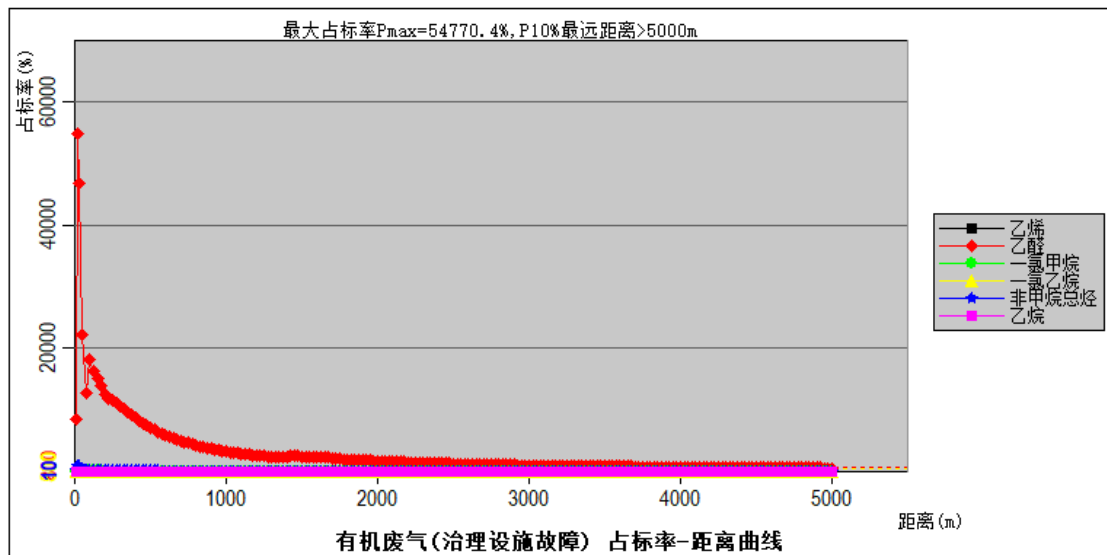


图 6.2-4 有机废气治理设施故障占标随距离变化情况

由以上估算模式计算结果可知，在事故排放情况下，项目事故排放的乙醛、乙烯、一氯甲烷、一氯乙烷、乙烷对区域环境影响较大，造成环境质量恶化。

因此，建设单位必须高度重视废气的收集和处理，高标准、严要求地配套有机废气处理设施，并通过配套备用风机，确保治理设施长期稳定运行，切实防止

废气非正常事故排放发生。

6.2.1.2 污染物排放量核算

建设项目大气环境影响评价自查表详见下表：

表6.2-18 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐				三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐				边长=5km ☒	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a ☐		500 ~ 2000t/a ☐				<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂) 其他污染物 (NO _x 、氯化氢、乙醛、乙烯、乙烷、一氯甲烷、一氯乙烷、非甲烷总烃、颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S、氨等)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐			主管部门发布的数据 ☒				现状补充监测 ☒
	现状评价	达标区 ☒					不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐			拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☒
大气环境影响评价与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥ 50km ☐		边长 5~50km ☐				边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子 (NO ₂ 、氯化氢、乙醛、非甲烷总烃)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率≤100% ☒					本项目最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本技改项目最大占标率≤10% ☐			本技改项目最大占标率>10% ☒			
		二类区	本扩建项目最大占标率≤30% ☐			本扩建项目最大占标率>30% ☒			

	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	非正常占标率 $\leq 100\%$ ☐		非正常占标率 $> 100\%$ ☒	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标 ☒		叠加不达标 ☐		
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☐		$k > -20\%$ ☐		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (NO _x 、乙烯、乙醛、乙烷、一氯甲烷、一氯乙烷、非甲烷总烃、颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度、二噁英等)		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子: (乙醛、氯化氢、非甲烷总烃、TSP)		监测点位数 ()		无监测 ☒
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐				
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m				
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.045)t/a	NO _x : (7.499)t/a	颗粒物: (0.032)t/a	VOCs: (2.829)t/a	
注: “ ☐ ” 为勾选项, 填“ ☒ ”; “()” 为内容填写项						

6.2.1.3 大气防护距离计算

1) 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 8.7.5.1款: 对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值, 但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的, 可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域, 以确保大气环境保护区域外的污染物浓度满足环境质量标准。

根据估算模式计算结果, 本项目排放污染物的最大1h地面空气质量浓度出现占标率 $> 100\%$ 的情形, 属于上述需要设置大气环境保护距离的情况, 本项目自厂界北侧设置116m大气环境保护距离, 具体防护区域详见下图:

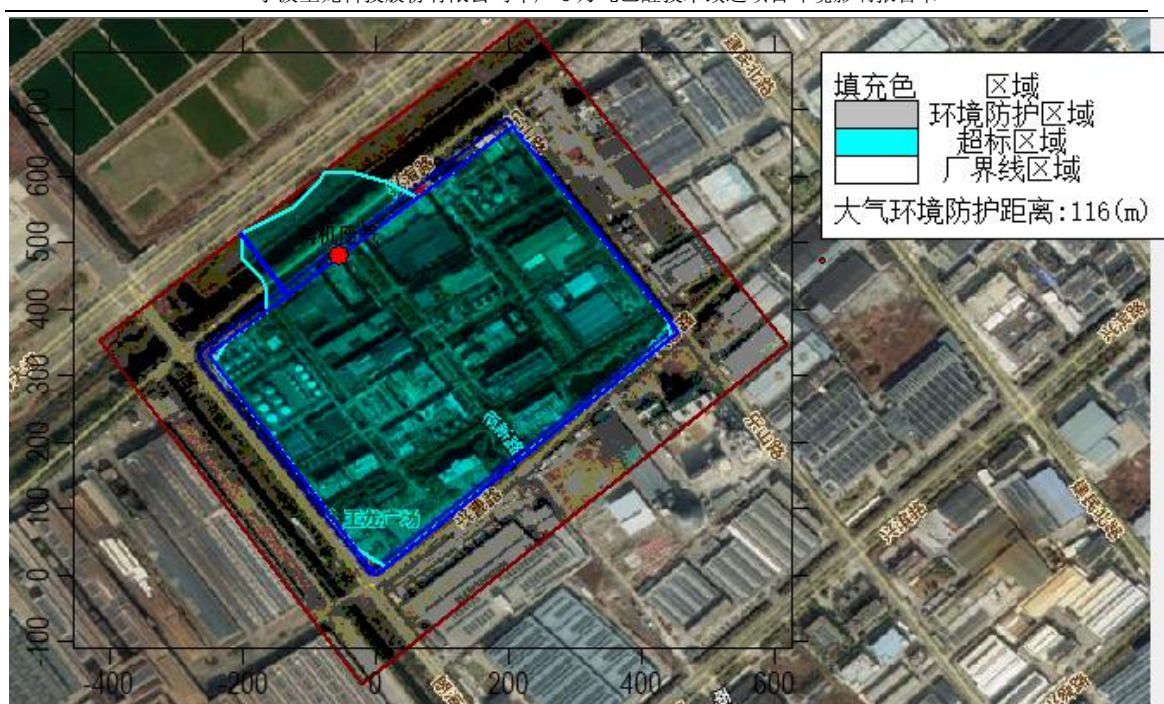


图 6.2-5 大气环境保护距离分布图

6.2.2 水环境影响预测与评价

6.2.2.1 本项目废水产生及排放情况

根据工程分析，本项目纯水制备废水主要用循环冷却系统，剩余废水排入市政污水管网；生产废水经厂区废水处理设施处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放浓度限值（其中氨氮达到浙江省地方标准《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）间接排放浓度限值）后排入市政污水管网。

6.2.2.2 评价等级

1) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

目前余姚小曹娥城市污水处理有限公司一期工程规划处理能力为2.5万t/d，本项目排水量占余姚小曹娥城市污水处理有限公司处理能力可忽略，废水经污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排海（其中化学需氧量、氨氮、总氮和总磷等4项主要水污染物控制项目执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表2标准），排放量较小且达标排放，基本不会对纳污海域水环境质量造成影响。因此本项目废水达标排放造成的影响是可以接受的。

2) 依托污水处理设施的环境可行性评价

本项目采用雨污分流，纯水制备废水主要用于循环冷却系统，剩余废水排入

市政污水管网，生产废水经厂区废水处理设施处理达标后后排入市政污水管网，本评价认为项目排放的废水处理方式可行。

3) 废水类别、污染物及污染治理设施信息表详见下表：

表 6.2-19 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
生产废水	pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、BOD ₅ 、总氮、含盐量、氯化物、总醛、总磷	进入城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	1	配套废水处理设施	调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+水解酸化池+中间水池+UASB厌氧反应器+一级 A/O 池+二级 A/O 池+二沉池+BAF 曝气生物滤池	DW002	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 轻净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口

③废水排放口基本情况详见表 6.2-20，废水污染物排放执行标准详见表 6.2-21。

表 6.2-20 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
DW002	121.053736	30.272074	5.624	进入城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	工作日全天	余姚小曹娥城市污水处理有限公司	pH	6.0~9.0
								COD _{Cr}	40
								BOD ₅	10
								NH ₃ -N	2 (4)
								总氮	12 (15)
								含盐量	1000
								氯化物	1.0
								总醛	0.5
								总磷	0.5

*注：氨氮每年11月1日至次年3月31日的排放浓度按4mg/L计，其余时间排放浓度按2mg/L计。

表 6.2-21 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)

1	DW002	COD _{Cr}	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015） 表1直接排放标准	50
		BOD ₅		10
		NH ₃ -N		5.0
		总氮		30
		含盐量		/
		氯化物		1.0
		总醛 (乙醛)		0.5
		总磷		0.5

④废水污染物排放信息详见表 6.2-22。

表6.2-22 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	新增日排放量/ (t/d)	全厂日排放量/ (t/d)	新增年排放量/ (t/a)	全厂年排放量/ (t/a)
1	DW002	COD _{Cr}	40	0.0067	0.0067	2.250	2.250
		BOD ₅	10	0.0017	0.0017	0.562	0.562
		NH ₃ -N	2（4）	0.0005	0.0005	0.159	0.159
		总氮	12（15）	0.0022	0.0022	0.745	0.745
		含盐量	/	0.0577	0.0577	19.234	19.234
		氯化物	1.0	0.0002	0.0002	0.056	0.056
		总醛	/	0.00008	0.00008	0.028	0.028
		总磷	0.5	0.000006	0.000006	0.002	0.002
2	DW001 (现有)	COD _{Cr}	40	/	0.3614	/	120.452*
		NH ₃ -N	2（4）	/	0.0289	/	9.637
		总磷	0.5	/	0.0007	/	0.241
		总氮	12（15）	/	0.0191	/	6.380
		总铜	0.5	/	0.0004	/	0.148
全厂排放口 合计		COD _{Cr}			0.3681	/	120.702
		NH ₃ -N			0.0294	/	9.796
		总磷			0.0007	/	0.243
		总氮			0.0214	/	7.125
		总铜			0.0004	/	0.148
注：*含拟被替代乙醛装置排放量							

注：*含拟被替代乙醛装置排放量

表6.2-23 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区分区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放水 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐

	影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; 水温 ☐ ; 水温(水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; pH 值 ☐ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐
状调查	区域污染源	/		
	受影响水体水环境质量			
	区域水资源开发利用状况			
	水文情势调查			
	补充监测			
状评价	评价范围	/		
	评价因子			
	评价标准			
	评价时期			
	评价结论			
响预测	预测范围	/		
	预测因子			
	预测时期			
	预测情景			
	预测方法			
响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	/		
	水环境影响评价	/		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
		COD _{Cr}	2.250	40
		NH ₃ -N	0.159	2 (4)
	替代源排放情况	/		
生态流量确定	/			
治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ; 水文减缓设施 ☐ ; 生态流量保障设施 ☐ ; 区域削减 ☐ ; 依托其他工程措施 ☐ ; 其他 ☐		
	监测计划	-	环境质量	污染源
		监测方式	手动 ☐ ; 自动 ☐ ; 无监测 ☐	手动 ☒ ; 自动 ☒ ; 无监测 ☐
		监测点位	()	()
		监测因子	()	()
	污染物排放清单	☐		
评价结论	可以接受 ☒ ; 不可以接受 ☐			

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

⑤环境监测计划

表6.2-24 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口 编号	污染物 名称	监测设 施	自动 监测 设施 安装 位置	自动监测 设施的安 装、运行、 维护等相 关要求	自动 监测 是否 联网	自动监 测仪器 名称/ 型号	手动监 测频次	手工监测方 法
1	DW001(监控编 号: 3302810 0034A) 、 DW002	pH	自动√ 手动√	一期废 水处 理设 施	满足	是	PC-1000	当自动 在线监 测系统 发生故 障时进 行手工 监测,4 次/日, 每次间 隔不超 过 6 小 时	玻璃电极法
2		COD _{Cr}	自动√ 手动√		满足	是	EST-200 1B		重铬酸钾法
3		氨氮	自动√ 手动√		满足	是	LFH201 3		纳氏试剂分 光光度法
4		流量	自动√ 手动√		满足	是	LD-100 F		电磁法
5		水温	自动√ 手动√		满足	是	PC-1000		电极法
6	DW001 、 DW002	总磷	自动□ 手动√	一期、 二期 废 水 处 理 设 施	—	—		每周监 测一次	盐酸萘乙二胺 分光光度法
7		总氮	自动□ 手动√		—	—		每周监 测一次	碱性过硫酸 钾消解紫外 分光光度法
8		氯化物	自动□ 手动√		—	—		每周监 测一次	硝酸银滴定法
9		总铜	自动□ 手动√		—	—		每周监 测一次	原子吸收分 光光度法
10		BOD ₅	自动□ 手动√		—	—		每月监 测一次	稀释与接种法
11		乙醛	自动□ 手动√		—	—		半年监 测一次	气相色谱法

6.2.2.3地下水环境影响分析与评价

6.2.2.3.1区域环境水文地质条件

项目所在区域水文地质条件受地质构造、气候、岩性、地貌和海面升降的影响,使得该地区的水文地质条件呈现多样化、复杂化的特点。根据地下水含水介质、赋存条件、水力特征及水理性质,地下水主要为松散岩类孔隙潜水、松散岩类孔隙承压水等

1、松散岩类孔隙潜水

位于海积平原区上部,含水介质为全新统海积粉质粘土夹粘质粉土,富水性和透水性差,水交替微弱,接受大气降水和地表水补给。地下水以垂直运动为主,迳流条件差,主要以蒸发、蒸腾等方式排泄。水位标高一般 2.0~3.5m,其动态变化受季节影响不明显,一般不超过 2m。水质为微咸-咸水。

2、松散岩类孔隙承压水

①浅部承压水

在平原区局部区域上部地层含粉土、粉砂夹层，为微承压水含水岩组，单井涌水量一般 $50\sim 200\text{m}^3/\text{d}$ ，一般不开发利用。

②第 I1 承压水含水层

分布于平原区中部，含水介质为上含水介质为上更新统冲海积(冲积)粉砂、细砂、中砂等，该层透水性好，水量较大，单井涌水量一般 $200\sim 800\text{m}^3/\text{d}$ ，固形物一般 $1.0\sim 1.5\text{g/L}$ ，为微咸~咸水。可细分为 2 个亚层：第 I1-1 承压水含水层、第 I1-2 承压水含水层，亚层间多连通，局部间隔冲湖相粘性土，调查区以第 I1-2 承压水含水层为主。

③第 12 承压水含水层

分布于平原区下部，含水介质为上更新统冲积细砂、粗砂，该层透水性好，水量较大，埋深较深，单井涌水量一般 $200\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，固形物一般 $3.3\sim 4.7\text{g/L}$ 。单井涌水量随含水层厚度变化，含水层较深。

④第 II 承压水含水层

分布于平原区深部，含水介质为下更新统冲积粗砂、砾砂，松散-稍密状，该层透水性好，水量较大，埋深深，单井涌水量一般 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，固形物一般 $0.5\sim 2.3\text{g/L}$ 。由于上覆较厚的粘性土层，封闭性好，难以获得大气降水及地表水的垂向补给。多年动态监测资料证实，区内深部承压水缺乏现代水补给。调查区内历史上曾少量开采地下水，现状未开采。

3、地质情况

根据当地岩土勘探结果，场地在勘察深度范围内可分为 6 个大层，第 1/6 层均分为 2 个亚层，第 4 层分为 3 个亚层，各（亚）层土的空间展布、工程地质特征描述如下：

第 1-1 层、杂填土

杂色，松散，湿，为人工填土，上部主要由塘渣、碎石、混凝土块及少量粘性土及建筑垃圾等组成，局部下部主要由粘性土、粉土组成，本层全场分布，为新近填土，力学性质不稳定。层厚为 $0.3\sim 6.3\text{m}$ ，层底埋深为 $0.3\sim 6.3\text{m}$ 。

第 1-2 层、素填土

灰黄色，松散，稍湿，为人工填土，主要由粘性土、粉土等组成，本层局部分布，为新近填土，力学性质不稳定。层厚为 $1.3\sim 1.3\text{m}$ ，层底埋深 $3.1\sim 3.1\text{m}$ 。

第2层、砂质粉土

灰色，局部灰黄色，稍密，湿，主要由砂质粉土组成，含少量粘性土，含少量云母氧化铁，厚层状构造，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度、韧性低。本层局部分布，具中等偏低压缩性，力学性质一般。层厚为0.9~5.0m，层底埋深2.1~6.4m。

第3层、淤泥质粉质粘土

灰色，流塑，饱和，主要由淤泥质粉质粘土组成，含少量粉土，切面稍光滑，无摇振反应，干强度、韧性中等。本层局部分布，具高压缩性，力学性质差。层厚为0.4~1.2m，层底埋深为2.7~3.9m。

第4-1层、砂质粉土

灰色，局部黄褐色，中密，饱和，主要为砂质粉土组成，局部渐变为粉砂，夹少量粘性土，摇振反应一般，无光泽反应，干强度、韧性低。本层全场分布，具中等偏低压缩性，力学性质尚可。层厚为4.6~12.3m，层底埋深为10.3~14.5m。

第4-2层、砂质粉土

灰色，局部黄褐色，稍密，局部中密，饱和，主要为砂质粉土组成，含粘性土，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度、韧性低。本层局部缺失，具中等偏低压缩性，力学性质一般。层厚为1.8~5.0m，层底埋深为13.1~16.5m。

第4-3层、砂质粉土

灰绿色，局部黄褐色，中密，饱和，主要为砂质粉土组成，局部渐变为粉砂，局部含少量粘性土，摇振反应一般，无光泽反应，干强度、韧性低。本层全场分布，具中等偏低压缩性，力学性质较好。层厚为3.6~8.4m，层底埋深为18.4~21.7m。

第5层、淤泥质粉质粘土

灰色，流塑，饱和，主要由淤泥质粉质粘土组成，局部渐变为淤泥质粘土及软塑状粉质粘土，具微~薄层状构造，夹微~薄层状粉土，切面稍光滑，无摇振反应，干强度、韧性中等。本层全场分布，具高压缩性，力学性质差。层厚为17.6~23.0m，层底埋深为39.3~42.4m。

第6-1层、粉砂

灰绿色，中密，饱和，主要为粉砂组成，局部渐变为砂质粉土，上部含少量粘性土，摇振反应一般，无光泽反应，干强度、韧性低。本层局部揭露及揭穿，具中等偏低压缩性，力学性质较好。层厚为1.3~2.8m，层底埋深为42.5~44.1m。

第6-2层、粉砂

灰黄色，中密，局部密实，湿，主要为粉砂组成，含少量粉土，摇振反应一般，无光泽反应，干强度、韧性低。具低压缩性，力学性质良好。本层全场揭露，本层未揭穿。

项目所在区域工程地质剖面图见下图：

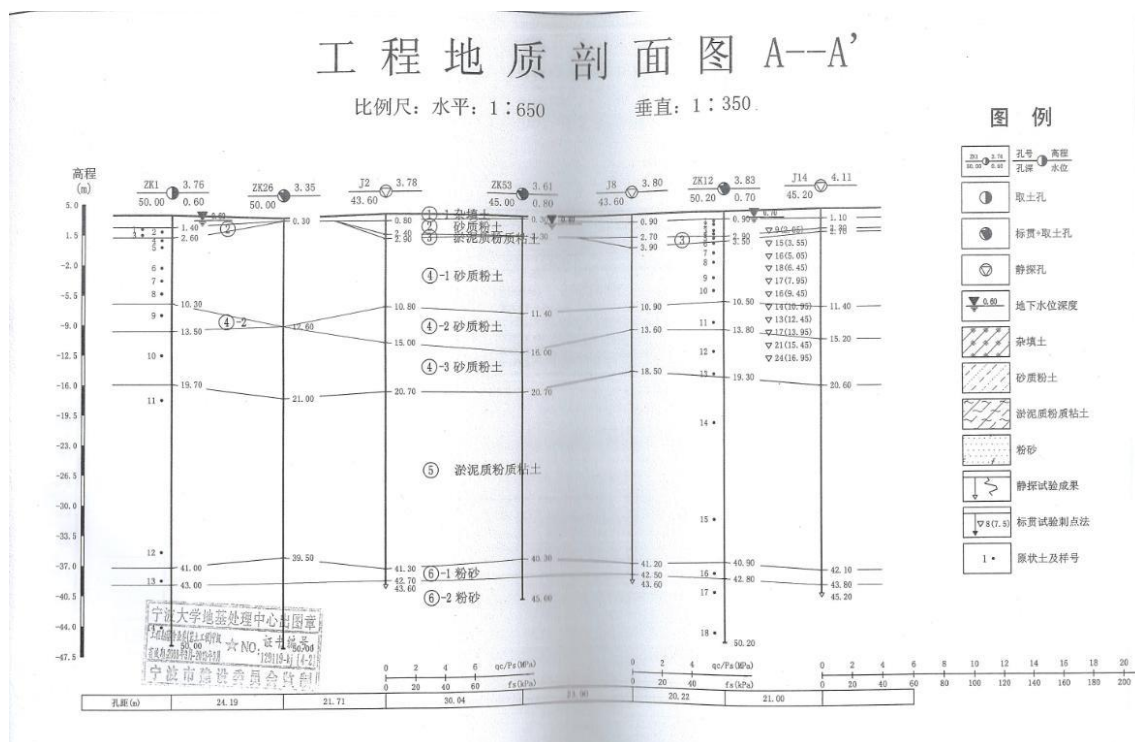


图 6.2-5 工程地质剖面图

4、地下水

①地下水位与水力坡度

潜水水位埋深较浅，一般为0.4-1.0m，水位标高一般为1.0-1.5m。调查区为滨海平原区，地势低平，地形坡度一般为0.31-0.35‰。地下水水位埋深较浅，一般为0.4-1.0m，水位标高一般为0.8-1.6m。水力坡度一般为1-3‰。

②地下水补径排条件

含水层出露地表，直接接受大气降水的补给，也接受河网地表水及农田灌溉水的入渗补给。因为调查区处于平原区，地形高差相差很小，地下水水力坡度极缓，地下径流几乎处于停滞状态，以蒸发、植物蒸腾为主要排泄形式。

③潜水含水层流场

本次环评期间建设单位委托了浙江中通检测科技有限公司对项目所在地开展了地下水水位监测，厂区外地下水评价范围内引用有效期监测数据，各监测点位

水位统计结果见下表：

表 6.2-25 地下水水位监测结果

监测点	所在位置	水位/m
XS1	二期危废仓库附近	3.82
XS2	拟建项目罐区	3.74
XS3	拟建项目装置区	3.58
XS4	一期罐区北侧	3.75
XS5	一期罐区南侧	3.63
D1/17	园区管委会	4.30
D2/18	抽斗丘村	4.34
D3/19	泥墩潭村	4.31
D4/20	农场村	4.35
D5/21	“利废环保”东侧	4.42
D6/22	“利废环保”西北侧	4.44
D7/23	园区管委会	4.29
D8/24	“利废环保”厂界外东北侧	4.44
D9/25	南叉村	4.34
D10/26	双潭村	4.32

6.2.2.3.2地下水的补给、径流和排泄

(1) 补给条件

由于不同的地貌单元、不同的岩性、不同的构造部位，地下水接受补给的方式和能力是不同的。

厂区地貌为冲海积平原地貌，地表水与地下水分水岭基本一致，大气降水、及河流侧向补给是地下水的补给来源。大气降水、地表水、地下水存在着密切的相互转化关系，（7-9雨季月份）地表水补给地下水，大气降水汇集各河流，首先充满河床内第四系卵砾石层，随水位抬高，补给河床两侧第四系潜水。枯水期（10月-翌年6月）地表水则主要或者全部由地下水补给而来。

(2) 径流条件

本场区为第四系孔隙水区，赋存于表层第四系，埋藏较浅，由于地形平缓，地层岩性均匀，相互连通性好，故其运动方向很有规律。主要是随地形的坡向向东海运动，顺沟而下进入河流或者补给下游含水层。此种地下水循环平缓，运动路径很短，动态变化极稳定，表现出很强的季节性。由于含水层以砂、砾石为主，径流条件好，总的趋势是随着地势由高处向低处运动，补给下游。

(3) 排泄条件

本区地下水的主要排泄方式为地下径流、蒸发、人工开采。在沟谷地带孔隙水，地下径流是主要的排泄方式，由于地下水埋藏较浅，蒸发也是一种排泄方式。

6.2.2.4地下水环境影响评价

6.2.2.4.1地下水的污染途径

通过现场实地调查，并结合工艺各环节分析，本项目可能对地下水产生影响的因素包括：

（1）辅助工程方面：

- ①仓库原料通过地坪对周围地下水造成污染。
- ②废水处理设施通过池体、池壁下渗对周围地下水造成污染。

（2）公用工程及环保工程方面：

①生活垃圾、危险废物等固体废物堆放过程，被雨水淋滤，污染物下渗造成地下水污染。

②事故状态下若事故水池不能进行有效收集，或事故水池防渗不严格，导致污染物经池壁下渗对地下水造成污染。

通过以上分析，本项目可能造成地下水污染的途径主要包括通过管线泄漏下渗、通过池体池壁下渗、通过储存区地坪下渗、通过车间地坪下渗等4个类型。

6.2.2.4.2地下水环境影响预测评价

本项目地下水评价等级为二级，根据项目自身性质及其地下水环境影响的特点，为预测和评价项目投产后对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出的防治对策，从而达到预防和控制环境恶化，保护地下水资源的目的，本次工作采用解析法进行预测和评价。

6.2.2.4.3预测原则

依据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，结合区域水文地质条件进行地下水环境影响预测评价。

6.2.2.4.4预测范围

预测、评价范围与现状调查评价范围一致，总面积约 14.2km^2 。本着以潜水含水层或者污染物直接进入的含水层为主、兼顾与其水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层的原则，通过岩土工程勘察资料和以往本区的区域水文地质调查报告可知，本区潜水位埋深约 0.6m，含水层厚度约为 10~20m，含水层岩性为粉土，与深层含水层无水力联系，故本次预测层位为浅层含水层。本项目包气带岩土层的垂直渗透系数为 $5.17 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，渗透系数大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。包气带厚度

约为2.0m，不超过100m，所以预测范围不扩展至包气带，而是将其作为含水层段的传输通道。

6.2.2.4.5 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合项目源强，本次预测时段选取可能产生地下水污染的关键时间节点，预测时段包括污染发生后100d、1000d以及服务年限（按照20年，7300天计）。

6.2.2.4.6 情景设定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，本次预测主要分为正常状况和非正常状况两部分：

一、正常状况在正常状况下，污水处理设施、事故水池等设施按GB16889、GB/T50934等相关规范来设计防渗措施，且防渗系统完好，“跑、冒、滴、漏”现象产生的污染物泄漏量符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》

（GB50141-2008），对地下水环境影响程度小，故本次不再对项目正常运营情况下对地下水的影响进行预测。

二、非正常状况，由于项目装置复杂，可能出现的污染事故点较多，对地下水造成污染的因素也较复杂，在设计可能出现的事故情景时，重点考虑发生污染危险可能性较大的工况。根据前文工程分析，生产废水送至污水处理设施进行处理，因此污水处理设施污染物比较集中，若发生污水泄漏事故，该处对地下水产生的影响也最大，因此此次将污染源概化至污水处理设施位置。污水处理设施对地下水的可能影响途径主要包括：①事故发生短期渗漏而地下防渗措施又同时失效时，污水将渗入含水层对地下水造成污染。②当地下污水管道有长期微量的渗漏而未被察觉且管道防渗措施失效时，污水也将可能对地下水造成污染。本次主要针对上述短期和长期渗漏两种情况对地下水所造成的污染情况进行预测。

6.2.2.4.7 预测因子

拟建项目废水中主要污染因子为COD_{Cr}、氨氮、乙醛、丁烯醛、氯化物等，有水质标准的因子为COD_{Cr}、氨氮、乙醛及氯化物，其中氨氮、氯化物标准浓度依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水的标准；《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中未规定COD_{Cr}、乙醛的标准浓度，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对于不属于GB/T14848水质指标的评价因子，可参照国家（行业、地方）相关标准的水质标准值（如GB3838、GB5747、DZ/T0290

等)进行评价。本次COD_{Cr}、乙醛的超标浓度参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中“9.5预测因子:根据5.3.2识别出的特征因子,按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类,并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序,分别取标准指数最大的因子作为预测因子”。拟建项目废水不涉及重金属和持久性有机污染物,同时导则要求预测因子还应该包括国家或地方要求控制的污染物;因此本次预测因子最终确定为COD_{Cr}、氨氮、乙醛及氯化物。

表6.2-26 各污染物标准指数表

分类	污染因子	废水进水水质	地下水IV类水标准 mg/L	标准指数	备注
其他类别	COD	4500	30	150	标准指数=平均排放浓度/标准限值
	氨氮	250	1.5	166.7	
	乙醛	674.5	0.05	13490	
	氯化物	130	350	0.371	

6.2.2.4.8预测源强

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ/610-2016)中的“9.9.3 当建设项目场地天然包气带垂向渗透系数小于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 或厚度超过 100m 时,须考虑包气带的阻滞作用,预测防污应扩展至包气带”。根据场地岩土工程勘察报告可知,本项目场地包气带岩性为粉砂和粉质粘土互层,包气带厚度约为 2m,不超过 100m;根据《水文地质手册》,粉土渗透系数一般为 $5.17 \times 10^{-4} \text{cm/s}$,渗透系数大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。因此本次预测源强保守计算,不考虑包气带的阻滞作用。

一、非正常状况下,废水处理设施底部破损连续泄漏

根据工程分析,预测因子 COD_{Cr} 日泄漏量为: COD_{Cr}607.23kg/d、氨氮 33.74kg/d、乙醛 91.02kg/d、氯化物 17.54kg/d。

二、非正常状况下,污水输送管道爆裂瞬时泄漏情况

污水输送管道爆裂情况下,假定排污管道发生爆裂至发现并截断污染源需要半天(12h),瞬时泄漏量按废水处理设施设计日处理量计,预测因子 COD_{Cr}、氨氮、乙醛及氯化物瞬时泄漏量依次为: COD_{Cr}303.62kg、16.87kg、45.51kg 及 8.77kg。

6.2.2.4.9预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)9.7.2预测方法的选取应根据建设项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定,二级评价中水文地质条件复杂且适宜采用数值法时,建议优先采用数值法。本项目为二级评价,采用解析法对地下水环境影响进行预测,满足导则要求。

6.2.2.4.10 预测模型

1、地下水概念模型

从空间上看，研究区地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，地下水流场较稳定，故地下水为一维稳定流；在水平方向上，含水层参数没有明显的方向性，为各向同性；垂直方向与水平方向有一定差异。

区域水文地质资料显示，该区域浅层地下水总体流向为西南向东北，确定研究区西南部为流入边界，东北部为流出边界。研究区系统的自由水面为上边界，通过该边界，潜水与系统外界发生垂向水量交换，如接受大气降水入渗补给、灌溉入渗补给、蒸发排泄等。研究区底部边界概化为隔水边界。将水文地质模型概化为一维稳定流动二维水动力弥散。

2、预测模型的建立

项目运营管理过程中废液和废水可能对区域地下水环境的影响主要表现在生产废水事故渗漏进入地下水含水层对地下水造成污染。可能的事故包括污水管道、调节池池体破损导致的废水渗漏；运营过程跑冒滴漏的废水渗漏；固废场地内固废渗滤液的泄漏等。

结合项目工程分析，根据事故风险发生的几率和可能的影响程度，重点考虑事故可能导致的污染概率较高的情景方式主要为废水处理设施废水处理废水不慎泄漏，恰好遇到围堰防渗层发生破损，废液通过包气带进入地下水从而影响地下水水质。

废水渗漏情景：厂区废水处理设施废水渗漏穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质。分别考虑含氰废水泄漏 CN^- 、含铬废水泄漏 Cr^{6+} 对地下水的影响。

3、污染源及污染因子识别

本项目废水贮存均为地上池体，主要考虑防渗系统经长时间使用后出现破损，废水池体内的废水渗透入地下水中，污染因子主要考虑 COD_{Cr} 、氨氮、乙醛及氯化物。

4、预测模型概化及参数选取

根据地下水导则中提供的预测模型，结合项目确定的污染源情况，其属于一维稳定流动下的一维水动力弥散问题，主要评价持续泄漏情况下对地下水的影响，

解析模型如下：

假设一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t时刻x处的示踪剂质量浓度，mg/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；COD_{Cr}、氨氮、乙醛及氯化物浓度分别为4500mg/L、250mg/L、674.5mg/L及130mg/L；

u—水流速度，m/d；根据勘察报告和试验分析结果，项目场地含水层主要是粉质粘土和淤泥质粉质粘土，渗透系数为 0.1×10^{-6} cm/s；粉质粘土经验值一般为 $1.2 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-5}$ cm/s，本环评按保守情况下进行计算，渗透系数取0.05m/d；I为水力梯度，其根据厂区地下水流场计算结果为3‰；n为有效孔隙度，粉质粘土有效孔隙度取经验值0.2。

D_L—纵向弥散系数，m²/d；其根据弥散系数公式 $L=0.83 \times (\log L_s)^{2.414}$ 计算，L_s表征迁移距离。在进行估算时，假设表征迁移距离等于实际迁移距离。经过计算，D_L纵向弥散系数为0.005m²/d；

erfc（）—余误差函数。

5、地下水影响预测结果

将式中各参数代入地下水溶质运移解析模型中，计算出废水池中污染物COD_{Cr}、氨氮、乙醛及氯化物持续泄漏10年运移的预测结果。表6.2-27为长期缓慢渗漏情况下废水池中污染物在地下水中污染物随时间变化表。图6.2-6~图6.2-9为长期缓慢渗漏情景下污染物在地下水中的迁移距离：

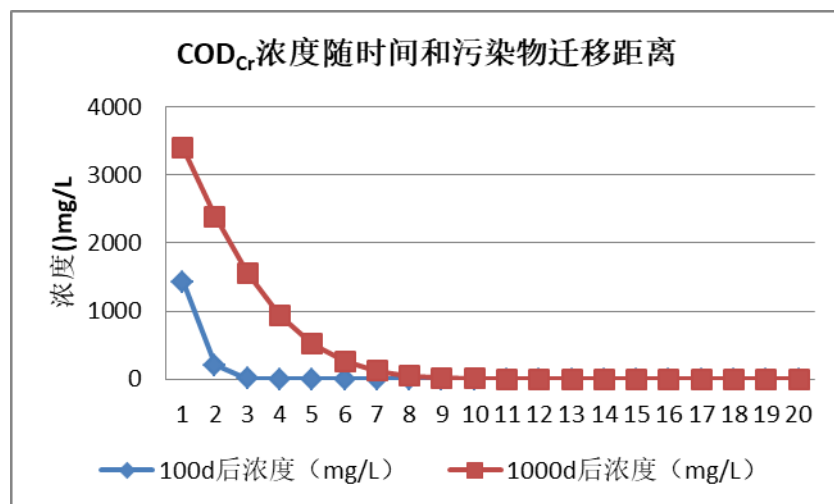


图6.2-6 非正常工况下地下水中COD_{Cr}浓度随时间迁移距离

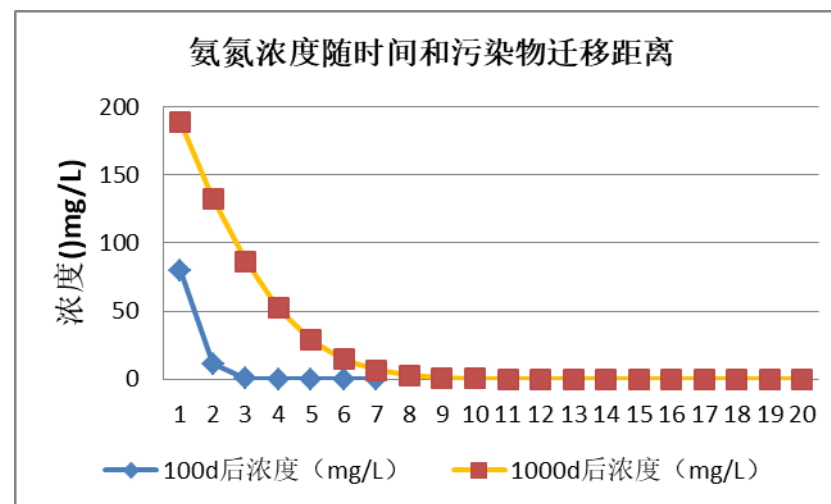


图 6.2-7 非正常工况下地下水中氨氮浓度随时间迁移距离

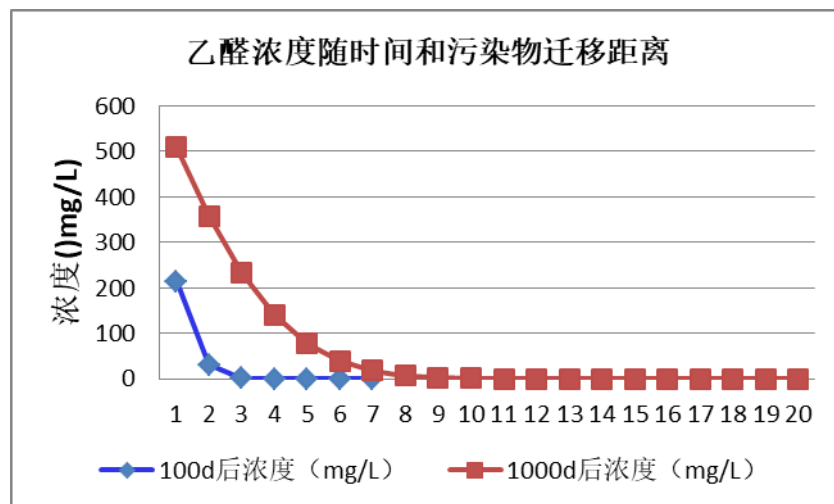


图 6.2-8 非正常工况下地下水中乙醛浓度随时间迁移距离

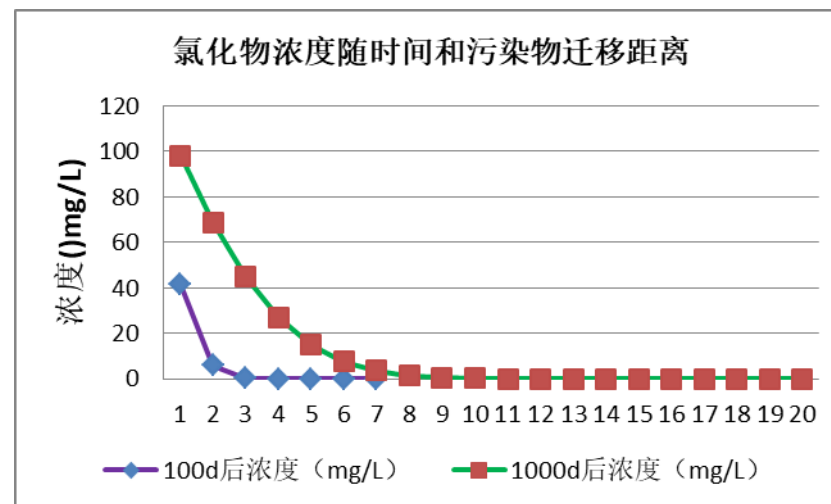


图 6.2-9 非正常工况下地下水中氯化物浓度随时间迁移距离

根据预测结果可以看出，由于评价区地下水水力坡度平缓，地下水主要以垂向蒸发为主，侧向径流速度较慢。基于现有地下水的流场条件，在做好分区防渗和应急预案前提下，污染物如有泄漏，在项目地块内存在小范围的超标情况外，基本不会对项目地块外的地下水环境有影响，因此切实采取分区防控、污染监控、应急相应等措施下，本项目实施后对地下水环境影响较小。

6.2.2.4.1地下水环境影响分析

在长期泄漏（“跑、冒、滴、漏”）的情景下，从预测结果可以看出，泄漏点近距离范围污染物浓度较大，且中心点的污染物浓度最大，随着时间的推移，污染物的超标和影响距离、范围都不断扩大。企业若能加强监管、排查，及时发现“跑、冒、滴、漏”等状况，及时处理，该项目的建设运行对周围地下水环境的影响较小。在短期泄漏的情景下，污染物将渗入浅层地下水中，从而对浅层地下水水质产生负面影响。根据污染模型预测，污染物对泄漏点附近区域地下水的影响较大，随着时间的延长，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，对地下水的影响逐渐变小。非正常工况下，该项目运行对周围地下水环境有一定的影响，一旦发生持续泄漏，及时对下游小范围区域进行截断，可有效避免污染物扩散。同时厂区内其他项目运行多年，厂区也采取了较为完善的防渗措施，在本项目新建区域必须严格按照导则要求做好分区防渗。

6.2.2.5地下水环境保护措施与对策

（1）源头控制

项目所有输送废水、排水管道等必须采取防渗措施，杜绝各类废水下渗通道。另外，应严格用水和废水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的衔接。同时建设项目必须节约用水，采用自来水供水，不开采地下水。

（2）分区防控措施

项目厂区应划分为非污染区和污染区，污染区分为一般污染区、重点污染区及特殊污染区。非污染区可不进行防渗处理，污染区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），重点及特殊污染区的防渗设计应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

表 6.2-28 本项目污染区划分及防渗等级一览表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	厂区分区	防渗技术要求
重点防渗区 (红色)	弱	难	持久性有机 物	储罐区、废水处 理设施	等效粘土防渗层 MB $\geq$ 6.0m, 渗透 系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$
	中-强	难			
	弱	易			
一般防渗区 (黄色)	弱	易-难	其他类型	生产装置、废物仓 库、固废仓库等	等效粘土防渗层 MB $\geq$ 1.5m, 渗透 系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$
	中-强	难	持久性污染 物	无	/
	中	易			
	强	易			
简单防渗区 (蓝色)	中-强	易	其他类型	空分装置区等	一般地面硬化

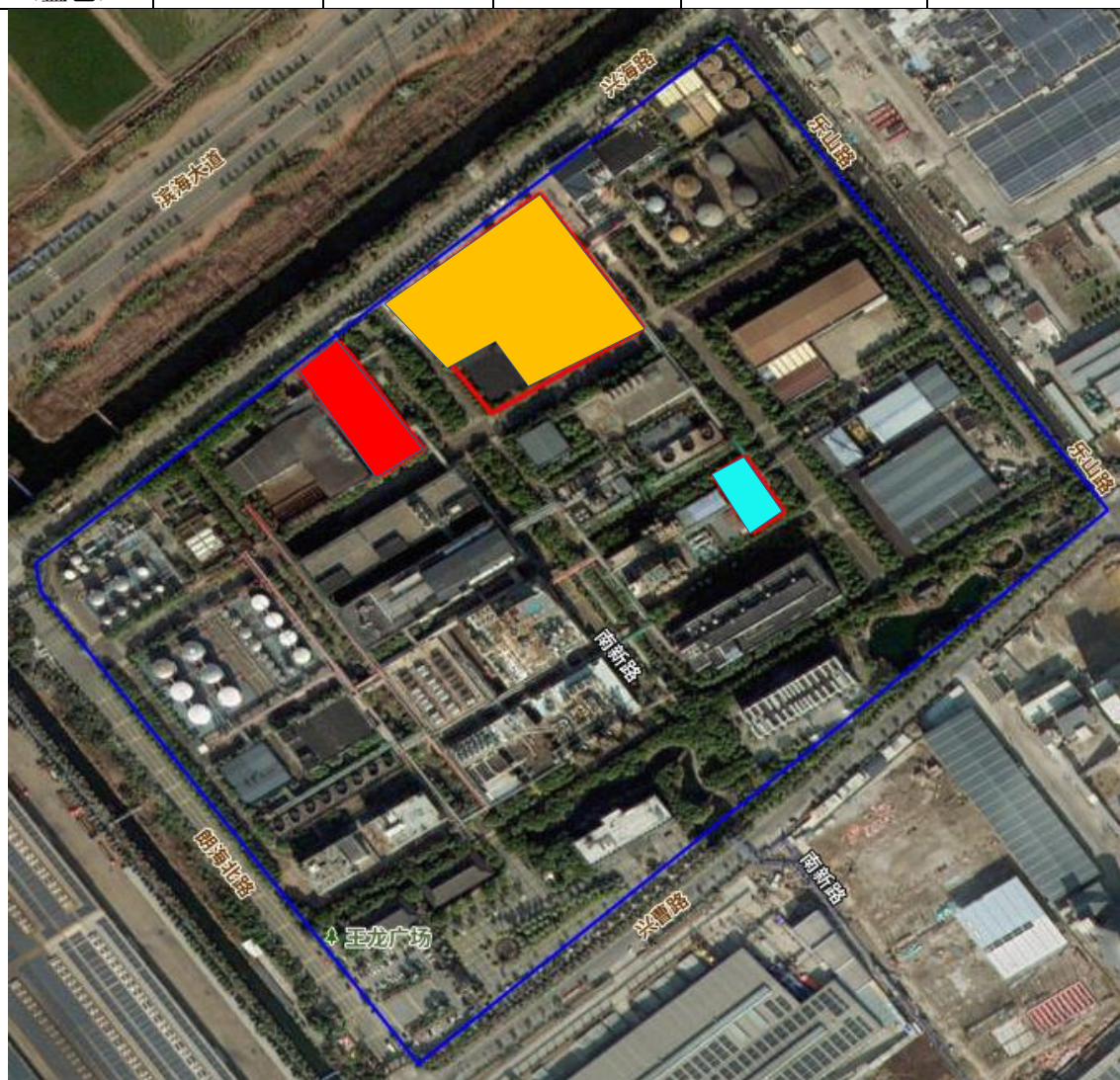


图 6.2-10 本项目分区防渗分布图

(3)现有工程已采取的防渗措施 本项目储罐区、生产装置区、废水处理设施等全部新建，仅依托厂区现有事故水池、危废仓库等，根据现场查勘情况，依托

工程已采取的防渗措施见下表:

表6.2-29 依托工程防渗措施一览表

序号	名称	采取措施	防渗等级要求	是否满足防渗要求
1	事故应急池	垫层采用 C15 混凝土, 基础采用 C30 混凝土(保护厚度 40mm), 池壁 15m 厚防水砂浆抹面压光;树脂四布五油玻璃钢防腐防湾处理	重点防渗区, 等效黏土防渗层 $M_b > 6.0\text{m}$, $K < 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$	满足
2	危废仓库	底部采用级配砂石换域处理, 每侧宽处基底外边缘 600mm, 级配砂选用 5-15cm 的漂石为换域租骨料;垫层采用 C15 商, 基础混凝土采用 C30 商硷, 钢筋保护层不小于 50mm, 基础外层抹 20m 厚 1:2 水泥防水砂浆(掺 3%防水剂);表面涂环氧树脂一层, 厚度 2.4mm	重点防渗区, 满足 GB18597 要求“防渗层为至少 1m 厚黏土层, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$, 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$	满足
3	管道防渗漏	所有废水输送均为密闭管道输送, 杜绝沟渠输送。管道采用架空敷设;采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道;管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。排水管道选用防渗性能好的管材	—	—

3、本项目相关的防渗分区及要求根据拟建项目装置、单元的特点, 本次根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 将本项目建设场地分为一般防渗区、简单防渗区和重点防渗区。重点防渗区主要包括废水处理设施等, 重点防渗区防渗性能不应低于 6.0m 厚、防渗系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的粘土层。一般防渗区主要包括装置区、原料仓库、产品仓库、罐区等, 一般防渗区防渗性能不应低于 1.5m 厚、防渗系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的粘土层。简单防渗区主要包括相应的公用工程等, 该区域由于基本没有污染, 按常规一般地面硬化进行设计和建设。

本项目新建装置及单元防渗情况见下表:

表6.2-30 本项目设计采取的防渗处理措施一览表

序号	主要环节	防渗处理措施
1	罐区和生产装置区	①厂区内为混凝土地面: 生产装置区严格按照建筑防渗设计规范, 采用高标号的防水混凝土, 提高装置焊接质量; ②设置于地面上, 便于跑、冒、滴、漏的直接观察; ③严格按照建筑防渗设计规范, 采用高标号的防水混凝土
2	废水处理设施	废水处理设施等池体采用高标号的防水混凝土, 严格按照建筑防渗设计规范, 已采用足够厚度的钢筋混凝土结构; 对池体内壁已作防渗处理; ②严格按照施工规范施工, 保证施工质量, 保证无废水渗漏。③设置地下水监控池

3	固废暂存及处理场所	①按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行设计,采用防淋防渗措施,以防止淋漏液渗入地下;②危废设专门容器胡春,容器安装在各个操作区的防渗地槽内;地面采用HDPE土工膜防渗处理。
---	-----------	---

(3) 末端控制

主要包括厂区污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物的收集措施,即在污染区地面进行防渗处理,防止洒落地面的污染物渗入地下,并把滞留在地面的污染物收集起来,集中处理,从而避免对地下水的污染。

(4) 污染监控

项目设置覆盖生产区的地下水污染监控系统,包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染物监控井,及时发现污染、及时控制。

(5) 应急响应

制定应急预案,设置应急措施,一旦发现地下水受到影响,立即启动应急设施控制影响。

(6) 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

落实跟踪监测报告编制的责任主体,明确地下水环境跟踪监测报告的内容,一般应包括:

a) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据,排放污染物的种类、数量、浓度。

b) 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。建设项目特征因子的地下水环境监测值进行公开。

采取上述措施后,建设项目排放的废水不会对地下水水质产生影响。

6.2.3 声环境影响预测与评价

6.2.3.1 主要噪声污染源及源强分布

本项目主要噪声源为物料输送泵、风机、水泵等机械设备运行及加工过程产生的噪声,以及风机等辅助设备噪声。据现状调查,产生源强及噪声源分布情况见表4.7-9。

6.2.3.2 预测模式和参数选取

采用根据声环境影响评价导则(HJ2.4-2021)中推荐的噪声户外传播声级衰减

基本计算方法:

(1) 首先计算预测点的倍频带 (用63Hz到8KHz的8个标称倍频带中心频率)

声压级:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中: L_{pI} —距声源 r 处的倍频带声压级;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级;

A_{div} —声波几何发散引起的倍频带衰减量;

A_{atm} —空气吸收引起的倍频带衰减量;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减量;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减量;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减量;

(2) 根据各倍频带声压级合成计算出预测点的A声级。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中: L_{AI} —预测点的A声级;

L_{pi} —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —第 i 倍频带的A计权网络修正值, dB;

①几何发散衰减

点声源的几何发散衰减

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: L_{pI} 、 $L_p(r_0)$ 分别是 r , r_0 处的声级。

如果已知 r_0 处的A声级则等效为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

声源处于自由空间:

$$L_p(r) = L_w(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 11$$

$$L_A(r) = L_{Aw}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 11$$

声源处于半自由空间:

$$L_p(r) = L_w(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 8$$

$$L_A(r) = L_{Aw}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 8$$

②面声源的几何发散衰减

面声源可看成无数点声源连续分布组合而成,其合成声级可按能量叠加法求出。

③屏障引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体屏障,如围墙、建筑物等起屏障作用,引起声能量的较大衰减。利用声程差和菲涅尔数计算:

$$A_{bar} = -10 \lg(1/(3 + 20N))$$

式中: N为菲涅尔数

④空气衰减

$$A_{atm} = \alpha(r - r_0)/100$$

式中: α 为每100m空气吸收系数。

⑤地面衰减

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

本工程项目的噪声预测,只考虑声屏障衰减、距离衰减、空气吸收衰减和地面衰减,即 A_{bar} 、 A_{div} 、 A_{atm} 、 A_{gr} 四项,其它项即 A_{misc} 衰减作为预测计算的安全系数而忽略不计。

2、某预测点总等效声级模式

根据已获得的噪声源数据和声波从各声源到预测点的传播条件,计算出噪声从各声源传播到预测点的声级衰减量,由此计算出各声源单独作用时在预测点测试的A声级 L_{Ai} ,确定计算预测点T时段内的等效A声级:

$$L_{eq}(A) = 10 \lg \left(\frac{\sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1L_{Ai}}}{T} \right)$$

式中: L_{eq} —预测点总等效声级;

n—声源总数;

T—等效时间。

3、某预测点环境噪声等效声级模式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{egb} —预测点的背景值，dB

6.2.3.3 预测源强

根据工程分析，本项目主要设备噪声源强见表3.4-17。

6.2.3.4 预测结果与评价

根据项目噪声源强，经环安噪声环境影响评价系统软件(NoiseSystem)预测，本项目取各厂界的噪声最大贡献值值进行评价，根据预测结果，将企业厂界预测和达标分析结果纳入下表：

表6.2-16 项目厂界噪声预测结果 (单位：dB)

预测点	现状值		本项目贡献值		预测值		标准值		是否达标	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东侧厂界▲1	57.6	45.5	34.39	34.39	57.62	45.82	65	55	达标	达标
南侧厂界▲2	59.6	48.9	47.39	47.39	58.92	51.58			达标	达标
西侧厂界▲3	58.2	48.1	33.53	33.53	57.62	45.77			达标	达标
北侧厂界▲4	58.6	49.5	35.73	35.73	58.22	48.34			达标	达标

由上表分析，项目营运后，各厂界噪声都能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，可见项目噪声排放对周边环境的影响较小。

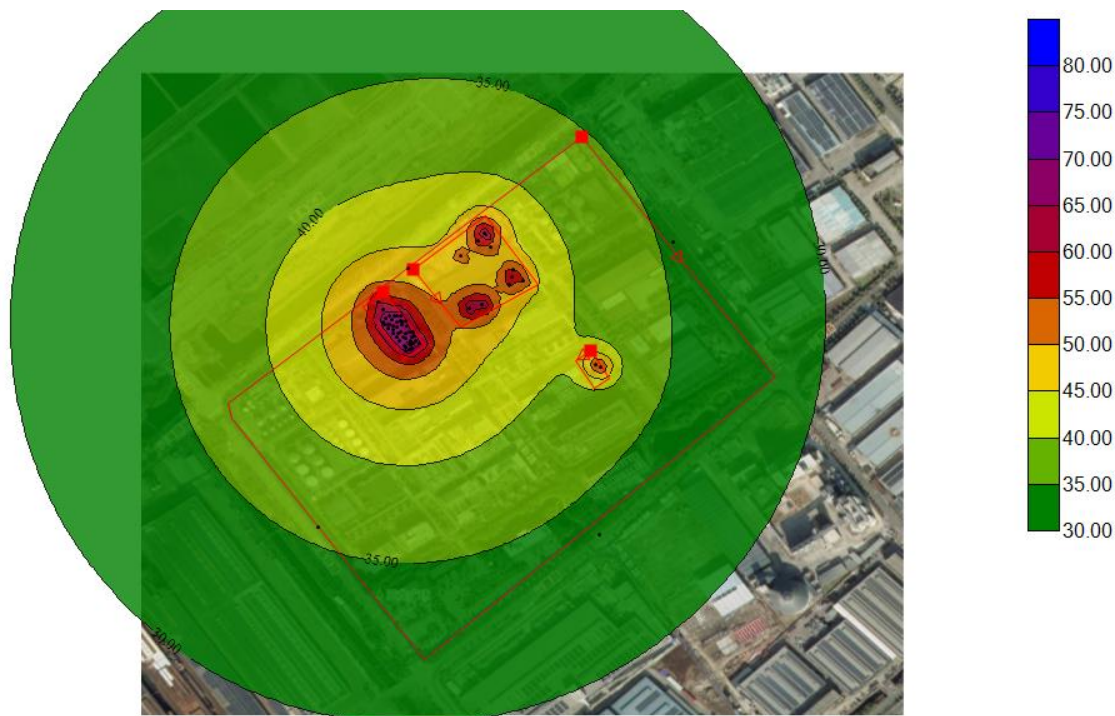


图 6.2-11 项目噪声等声值线图

由上表噪声预测结果可知，在对项目区内高噪声设备采取减振、隔声、消声等降噪措施处理后，厂界四周能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）3类标准要求。

要求企业采取如下措施控制噪声，以减小设备对厂界噪声的贡献影响：

- 1) 为减轻设备噪声对环境的影响，在设备选型时应选用低噪声设备。并在连接处采用柔性连接，减少振动。
- 2) 水泵等噪声设备，应安装减振底座，并隔声处理。
- 3) 风机应安装消声器，以减少空气动力噪声对周边环境的影响。
- 4) 通风机、空调器进出口设柔性短管。吊顶式风机支吊架采用吊式阻尼弹簧减震器。新风机、空调器送回风管均设消声器。
- 5) 在废水处理设施周边设置绿化带，可有效的减轻废水处理设施水泵、风机等对周边声环境的影响。

综上所述，本项目营运期不会对外环境造成明显的不利影响。

6.2.4 土壤环境影响分析

本环评根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，对项目土壤进行环境影响分析。

6.2.4.1 土壤污染途径及因子识别

本项目为污染影响型建设项目，重点分析为运营期对项目地及周边区域土壤环境的影响。根据项目工程分析，运营期废气不涉及重金属，主要废气为氯化氢、乙烯、乙烷、乙醛、一氯甲烷、一氯乙烷、丁烯醛、氮氧化物、颗粒物、氨等，因此本次评价考虑项目运营期生产装置、危废仓库、储罐区、厂区污水处理设施做好防渗防腐地面硬化工作，因此重点为生产装置及废气治理设施大气污染物沉降污染，储罐区、生产废水处理设施发生泄漏通过垂直入渗、地面漫流的形式渗入周边土壤的土壤污染途径。

本项目对土壤环境的影响类型和途径见表 6.2-31，土壤环境影响源及影响因子识别见表 6.2-32。

表6.2-31 本项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	-	-	-
运营期	√	√	√
服务期满后	-	√	√

表6.2-32 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
-----	---------	------	---------	------	----

生产装置及废气治理设施	生产过程	大气沉降	乙醛、一氯甲烷、一氯乙烷、丁烯醛、氯化氢等	乙醛、氯化氢、可吸收有机氯化物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	事故、连续
储罐区	储存过程	地面漫流、垂直渗入	乙醛、盐酸、可吸收有机氯化物等		事故、连续
生产废水处理设施	废水处理	地面漫流、垂直渗入	COD _{Mn} 、氨氮、乙醛、		事故、连续

6.2.4.2 土壤环境影响分析

1、情景设置

本项目主要考虑1个乙醛卧式储罐（112m³）泄漏时，污染因子通过地表漫流至土壤。本次预测选取乙醛储罐泄漏情况作为预测情景，以石油烃(C₁₀-C₄₀)为关键预测因子。

2、预测与评价方法

本项目为土壤污染影响型建设项目，评价工作等级为二级，本次评价选取《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录E推荐土壤环境影响预测方法一，该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流等，较为符合本项目可能发生的土壤污染途径分析结果。具体方法如下：

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

表6.2-33 土壤环境影响预测参数选择

号	参数	单位	石油烃 ($C_{10}-C_{40}$)取值	来源
	n	a	/	持续年份
	I_s	g	78620	按事故状况下最不利情景，卧式储罐（112m ³ ）充装量为 78.62t，乙醛储罐附件小孔泄漏，以 1‰充装量泄漏量进入室外土壤
	L_s	g	0	按最不利情景，不考虑预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量
	R_s	g	0	按最不利情景，不考虑预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量
	ρ_b	kg/m ³	1205	根据本此环评期间对本项目所在地土壤实测数据
	A	m ²	900000	占地及周边 200m 范围
	D	m	0.2	一般取值
	S_b	g/kg	0.0431	石油烃($C_{10}-C_{40}$)实测均值

3、预测结果

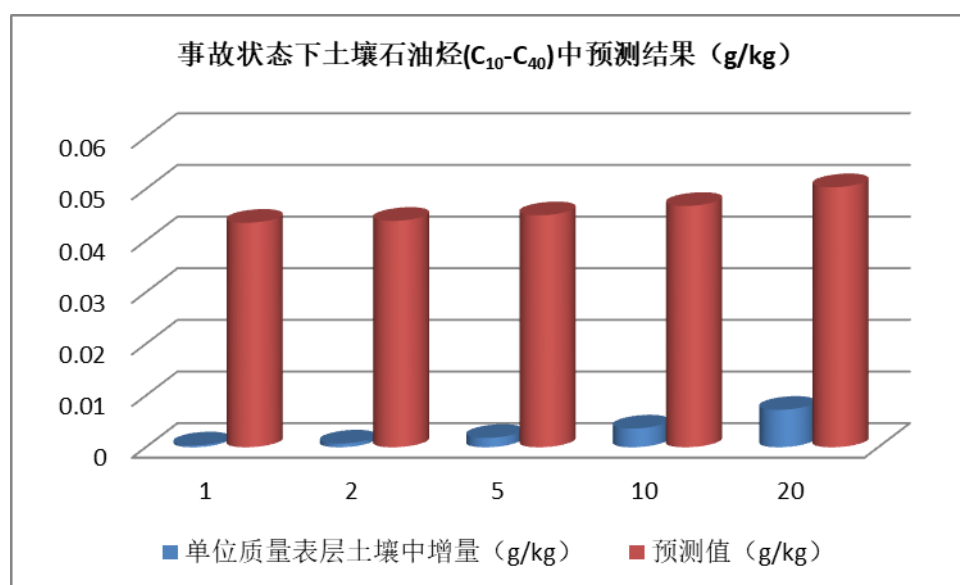


图 6.2-12 事故状态下土壤石油烃($C_{10}-C_{40}$)中预测结果图

3、土壤污染防治措施

根据工程分析和本项目污染物特征，本环评主要考虑事故状态下大气沉降、地面漫流和垂直入渗对土壤环境的影响。

(1)大气沉降

大气沉降指由于生产活动产生气体排放间接造成土壤环境污染的影响途径，主要为装置区、罐区边界外一定距离环形区域。本项目涉及大气沉降物质主要为

氯代烃(氯甲烷、氯乙烷)。针对大气沉降影响,项目占地范围内应采取绿化措施,以种植具有较强吸附能力的植物为主。

(2)地面漫流

对于地上设施,在全面落实防控措施的情况下,按要求设置围堰、防火堤,本项目一般不会发生物料或废水的地面漫流事故;但在事故情况和降雨情况下产生的生产废水会发生地面漫流,进一步污染土壤。项目厂区已设置事故应急池,已做好防腐防渗措施,一般情况下发生突发环境事故时生产废水能全部排入事故应急池暂存,不会发生漫流现象。另外企业设置初期雨水收集系统,降雨期初期雨水暂存于应急池,并泵送至废水处理设施处理,后期雨水可排入市政雨水管网。因此,企业将采取了相应措施全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流,进入土壤,对土壤环境影响较小。

(3)垂直入渗

对于化学品罐区、危险废物仓库、生产装置区等,在事故情况下,会造成物料、污染物等的泄漏,通过垂直入渗进一步污染土壤。本项目应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,根据场地特性和项目特征,制定分区防渗。对于储罐区、废水处理设施区域、危废仓库等构筑物采取重点防渗处理,对于可能发生物料和污染物泄漏的车间地坪采取一般防渗处理,其他区域按建筑要求做相关防渗处理。防渗材料应与物料或污染物相兼容,其渗透系数应小于等于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。在全面落实分区防渗措施的情况下,物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

6.2.4.3评价结论

根据本项目土壤环境质量现状监测数据,各监测点土壤监测指标均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。本项目设置有完善的废水收集系统,生产装置区、废水处理设施、危废仓库、罐区等均采取有效的防腐防渗措施,能有效降低对土壤的污染影响。此外,本项目评价范围及周边区域均为工业用地,无土壤环境敏感目标,区域总体土壤污染敏感度较低。

综上,本项目在落实土壤保护措施的前提下,项目建设对厂区及周围土壤环境的影响可接受。

6.2.5 固体废物处置与影响分析

6.2.5.1 固体废物的种类和数量

本项目产生的主要固体废物种类和数量，见下表。

表 6.2-35 本项目产生的主要固体废物种类和数量

编号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量/t/a
S3	纯水制备废活性炭	一般固废	纯水制备	固态	活性炭	/	/	/	2.5
S4	废树脂		纯水制备、原料提纯	固态	树脂、有机物	/	/	/	1
S5	废矿物油	危险固废	设备维护、保养	液态	废矿物油	T, I	HW08	900-249-08	1
S6	废含油抹布手套		设备维护、保养	固态	沾染矿物油废弃物	T/In	HW49	900-041-49	0.3
S7	布袋收集粉尘		废气治理	固态	活性炭及消石灰粉末	/	/	/	31.68
S8	废布袋		废气治理	固态	损坏布袋	/	/	/	1t/2a
S9	废油桶		设备维护、保养	固态	含油废包装桶	T, I	HW08	900-249-08	0.2
S10	废包装袋/桶		废气治理、废水处理药剂包装	固态	废包装材料	T/In	HW49	900-041-49	0.3
S11	前道物化污泥		废水处理	固态	物化污泥	T/C/I/R	HW49	900-047-49	40
S12	后道生化污泥		废水处理	固态	生化污泥	/	/	900-999-99	72.45
S13	废劳保用品		/	固态	废劳保用品	T/In	HW49	900-041-49	0.1

6.2.5.2危废暂存技术要求

表6.2-36 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

编号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废仓库（依托原有）	废矿物油	HW08	900-249-08	厂区东南部	1000m ²	桶装	5t	一个季度
2		废含油抹布手套	HW49	900-041-49			桶装	10t	一个季度
3		废油桶	HW08	900-249-08			/	5t	一个季度
4		废包装袋/桶	HW49	900-041-49			/	2t	一个季度

①险废物运输过程的污染防治措施

危险固废在转移过程中，均应严格遵从《危险废物转移管理办法》及其它有关规定的要求，以便管理部门对危险废物的流向进行有效控制，防止在转移过程中将危险废物排放至环境中，转移的危险废物，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单；采用专门密闭车辆，防止散落和流洒；对危险废物的转移处理须严格按照生态环境部第23号令《危险废物转移管理办法》执行。严格执行《危

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）内容。对企业危险固废进行管理，对全过程实施监管。

②境管理要求

一般工业固废收集后委托综合利用。此外，企业应建设必要的一般固废分类收集和临时贮存设施，具体要求如下：一般工业固体废物应分类收集、储存，不能混存；一般工业固体废物贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；储存场应加强监督管理，按要求设置环境保护图形标志；建立档案制度，将临时储存的一般工业固体废物的种类、数量和外运的一般工业固体废物的种类、数量详细记录在案，长期保存，供随时查阅。一般工业固体废物转移过程应按《浙江省工业固体废物电子转移联单管理办法(试行)》(浙环发【2023】28号)相关要求开展转移活动。

③危险废物环境影响评价结论与建议

综上所述，由于项目营运期产生的危险固废在采取相关防治措施后，能得到合理处置，对当地环境影响较小。

6.2.5.3运输过程要求

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告2017年第43号）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）的相关规定，采用专用贮存容器收集各类危废，危废暂存在危废仓库内；对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度，运出单位及当地生态环境部门、运输单位、接受单位及当地生态环境部门进行跟踪联单。运输公司制定运输路线时，尽量避开沿线环境敏感点。

6.2.5.4固体废物环境影响分析

根据国家对工业固体废弃物，尤其是废物处置减量化、资源化和无害化的技术政策，建设单位应优先对各类可回收的工业固废进行回收利用（如纯水制备废活性炭、废树脂、布袋收集粉尘及废布袋经收集外售给物资公司进行回收利用）；对列入《国家危险废物名录》（2021）的废弃物应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关规定，委托有危废处理资质的单位进行安全处置。

项目纯水制备废活性炭经收集外售给物资回收公司；废矿物油、废含油抹布手套、废油桶及废包装袋/桶等危险废物需委托有资质的单位进行安全处置，并且

需执行报批和转移联单等制度。各固废在外运处置前，须在厂内安全暂存，确保固废不产生二次污染。本项目依托二期厂区东南部危废仓库暂存，占地面积约1000m²，该危险废物堆放场已按要求做好防风、防雨、防晒、防渗漏等要求。

综上所述，本项目固体废物处置符合国家技术政策，处置要求符合国家标准。

因此，企业只要对固废加强管理，及时回收或清运，项目产生的固体废弃物基本上不会对周围环境造成不利影响。

6.2.6 生态环境影响分析

本项目所在地块为工业用地，项目生产车间位于所在厂区北部，场地内生态条件一般，生态评价范围内没有特殊及重要生态敏感保护目标。

本项目生产过程中有一定的污染物排放，会对环境会造成一定影响，这也是运营期对周围生态环境影响的最主要的方面。在项目正常运转以后，废水经厂区废水处理设施处理达标后纳入污水管网，最终由余姚市小曹娥城市污水处理有限公司处理后排放；固体废物按照分类也进行妥善处置；噪声对周围的声环境影响也在可承受范围内；废气经处理后达标排放，根据预测结果可知，本项目排放的废气污染物对周边环境贡献较小。

综上，本项目采取一系列污染防治措施后能实现达标排放，对周边生态环境影响较小。

6.2.7 退役期环境影响分析

项目退役后，由于生产不再进行，因此将不再产生废水、废气、固废和设备噪声等环境污染物，遗留的主要是厂房和废弃设备以及尚未用完的原料。厂房可进一步作其他用途或拆除重建，废弃的建筑废渣可作填埋材料进行综合利用，废弃的设备不含放射性物质，但含有一定的有毒有害物质，因此设备清洗后即可拆除。对尚未用完的原料须经妥善包装后由原料生产厂家回收或外售，不得随意倾倒，废水必须经治理达标后纳管排放。

退役期后根据《生态环境部办公厅 农业农村部办公厅自然资源部办公厅关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）、《浙江省土壤与固体废物污染防治办公室关于印发土壤污染防治工作专题座谈会纪要的函》等文件要求，应委托有资质单位另行编制场调及风评报告，具体以评价结果为准。

7 环境风险影响分析

7.1 评价依据

7.1.1 风险调查

1、危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B、《化学品分类和标签规范 第18部分:急性毒性》（GB30000.18-2013）、《化学品分类和标签规范 第28部分:对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）及《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2018），本项目涉及的危险物质为废包装桶、危险废物、润滑油、液压油等，详见下表：

表7.1-1 本项目中间罐、储罐调查表

序号	储罐名称	规格	数量	物料名称	充装系数	密度 g/cm ³	储存量 t	所在位置
1	粗乙醛罐	卧式 112m ³	1	乙醛 (11.5%)	0.9	0.78	9.04	装置区中间罐
2	纯乙醛储罐	卧式 112m ³	2	乙醛	0.9	0.78	157.25	
3	丁烯醛储罐	卧式 4.72m ³	1	丁烯醛	0.9	0.85	3.61	
4	盐酸储罐	卧式 18.8m ³	1	盐酸 (37%)	0.9	1.18	19.97	
5	乙烯储罐	球罐 3000m ³	1	乙烯	0.9	0.98	2646	罐区
6	乙醛储罐	球罐 1000m ³	2	乙醛	0.9	0.78	1404	
7	乙烯缓存罐	立式 200m ³	1	乙烯	0.9	0.98	176.4	

注：1、粗乙醛中乙醛含量约为10~13%，本章节取11.5%进行核算。

表7.1-2 危险物质调查情况表

序号	危险废物名称	CAS 号	在线量 (t)	厂区内最大储存量 (t)	分布位置
1	乙烯	74-85-1	1.73	2822.4	罐区，乙烯球罐
2	粗乙醛	75-07-0	/	9.04	罐区，粗乙醛球罐
3	乙醛	75-07-0	1.38	157.25	罐区，乙醛球罐
4	丁烯醛	4170-30-3	/	3.61	生产装置区，丁烯醛储罐
5	盐酸	7647-01-0	50.74	19.97	生产装置区，盐酸储罐

注：1、乙烯、乙醛在线量主要乙烯储罐至氧化反应器及精馏塔至乙醛储罐间管段核算，管线长度约为100m，Φ150 进行核算。

2、Q值计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应的临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。本项目涉及多种危险物质，物质总量与其临界量比值Q计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量（t）。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的危险物质质量及其Q值的计算见下表：

表7.1-3 本项目Q值确定表

序号	危险废物名称	CAS 号	在线量 (t)	厂区内最大存在量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	该种危险物质 Q 值
1	乙烯	74-85-1	1.73	2822.4	10	282.24
2	粗乙醛	75-07-0	/	9.04	10	0.904
3	乙醛	75-07-0	1.38	157.25	10	15.725
4	盐酸	7647-01-0	50.74	19.97	7.5	2.66
5	丁烯醛	4170-30-3	/	3.61	10	0.361
合计						301.89

由上表可得，本项目突发环境风险物质最大存在量与临界量比值 $Q=301.89$ ， $Q > 100$ 。

7.1.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按表6.1-3评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表7.1-4 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目情况
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	涉及 1 套氧化工艺，10 分
	无机酸制酸工艺、焦化工业	5/套	/
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	专设 1 套罐区，不涉及其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程，5 分
管道、港口、码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线 /b（不含城镇燃气管线）	10	/
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ；			

行业	评估依据	分值	本项目情况
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			
合计			15

根据上表可见，本项目属于涉及涉及1套氧化工艺，1处罐区，分值为15，属于M2类别。

7.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业生产工艺（M），确定危险物质及工艺系统危险性（P）分级，分别以P1、P2、P3、P4表示。P的分级判断依据见下表：

表7.1-5 危险物质及工艺系统危险性登记判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据以上分析，本项目的Q值为 $100 > Q$ ，M值为15（表示为M2），对照上表可知，本项目的危险物质及工艺系统性等级为P1。

7.2 环境敏感程度 E 等级判定

7.2.1 环境敏感目标调查

根据危险物质可能影响的途径，本项目环境敏感特征表见表 7.2-1，环境保护目标分布图见 7.2-1：

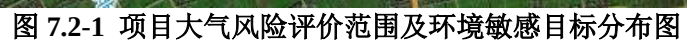
表7.2-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	企业 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	属性	人口数/人
	1	园区管委会	西北	1200	办公	100
	2	余姚市辛慧幼儿园	东南	2000	师生	100
	3	余姚市辛慧学校	东南	2100	师生	400
	4	农场村	东南	2300	居住	500
	5	双潭村(慈溪市周巷镇)	东南	2800	居住	500
	6	建民村	东南	2100	居住	1800
	7	滨海村	西南	2850	居住	1200
	8	人和村	西南	4900	居住	3000
	9	余姚市滨海小学	东南	4000	师生	800
	10	规划居住区	西	1900	居住	/

	11	中意宁波生态园实验学校	西南	4100	师生	1600
	12	宁波沃龙纺织品有限公司	东	186	企业 人员	25
	13	浙江美源新材料股份有限公司	东南	235		350
	14	华高科（宁波）集团有限公司余姚分公司	东	235		300
	15	宁波豪泰金属材料有限公司	东南	234		30
	16	宁波格蓝迪机械有限公司	东南	307		25
	17	宁波翼宇汽车零部件有限公司	东南	353		200
	18	宁波甬舜建材科技有限公司	东南	200		150
	19	宁波尚唯汽车饰件公司	东南	420		100
	20	余姚中淳高科桩业有限公司	西南	250		360
	21	宁波昊阳新材料科技有限公司	西	300		400
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					>500 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 2.6 万人
	大气环境敏感程度 E 值					E1

地表水	受纳水体					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点 距离/m
	22	八塘江	内陆水体排放点下游 10km 范围，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离两倍范围内无敏感目标，故环境敏感目标分级为 S3		Ⅲ类	/
	23	建塘江			Ⅲ类	/
	24	北排江			Ⅲ类	/
	25	七塘横江			Ⅲ类	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E2

地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3



7.2.2 大气环境敏感程度

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，根据附表D.1分级原则，本项目大气环境敏感程度分级见下表：

表7.2-2 本项目大气环境敏感程度判定

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人
本项目厂址周边 500m 范围内人口数小计>500 人，本项目大气环境敏感程度为 E1	

7.2.3 地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度E由事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性(E)与下游环境敏感目标分级(S)共同决定。根据附录推荐的分级原则,本项目地表水体功能敏感性(F)判定与下游环境敏感目标分级(S)情况分别见表 7.2-3和7.2-4。

表7.2-3 本项目地表水功能敏感性判定

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区
本项目地表水功能敏感性为 F2	

表7.2-4 本项目地表水环境敏感程度分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下类

	或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标
根据调查，本项目地表水功能敏感性为 S3	

因此，根据表7.2-3及表7.2-4，本项目地表水环境敏感程度判定情况见下表：

表7.2-5 本项目地表水环境敏感程度判定

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3
本项目地表水环境敏感程度分级为 E2			

7.2.4地下水环境敏感程度

地下水环境敏感程度E由地下水功能敏感性(G)与包气带防污性能(D)共同决定。根据附录推荐的分级原则，本项目地下水功能敏感性(G)与包气带防污性能(D)分级情况分别见表7.2-6和表7.2-7。

表7.2-6 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
敏感 G3	上述地区之外的其他地区
注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	
根据调查，本项目地下水环境敏感性为 G3	

表7.2-7 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
注：Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	
根据地下水预测章节参数，本项目包气带防污性能分级为 D3	

表7.2-8 地下水环境敏感程度判定

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3
本项目地下水环境敏感程度分级为 E3			

7.2.5 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)定义, 环境风险潜势是对建设项目潜在环境危害程度的概化分析表达, 是基于建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地环境敏感程度的综合表征, 详见表6.3-1。建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

表7.2-9 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

结合上述分析, 本项目危险物质及工艺系统危险性P为高度危害P4, 大气环境、地表水、地下水环境敏感程度E值分别为E2、E2、E3。

根据上表进行环境潜势判断可得, 本项目大气环境风险潜势为IV+, 地表水环境风险潜势为III, 地下水环境风险潜势为III。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值, 故本项目环境风险潜势综合等级为IV+。

7.2.6 评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018表1, 环境风险评价工作等级划分详见表7.2-10。

表7.2-10 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV+、VI	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质, 环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

本项目环境风险评价工作等级划分详见下表:

表7.2-11 本项目风险评价等级划分情况一览表

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	环境评价等级确定
	P	E		
大气	P1	E1	IV+	一级
地表水	P2	E2	III	二级
地下水	P2	E3	III	二级
建设项目	P1	E1	IV+	一级

对照上表, 本项目环境风险潜势综合等级为IV+, 建设项目环境风险评价等级为一级评价, 其中大气环境风险评价等级为一级, 地表水环境风险评价等级为二级, 地下水环境风险评价等级为二级评价。

7.2.7 评价范围

1、大气环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一级评价距建设项目边界一般不低于5km。由上述分析，本项目大气环境风险评价范围为大气风险评价范围是以项目装置和涉及的罐区边界向外延伸5km的范围。

2、地表水环境风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目无需设置地表水环境风险评价范围。

3、地下水风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）确定本项目地下水环境风险评价范围为项目所在地周边面积约14.2km²范围。

7.3环境风险识别

7.3.1物质危险性识别

项目生产涉及的危险物质危险性及毒理特性见下表。

表7.3-1 危险物质危险性及毒理特性

序号	物料名称	爆炸极限% (v/v)	沸点 (°C)	火灾危害 性类别	毒理学数据 (LD ₅₀)
1	乙烯	2.7~36	-103.9	甲	/
2	乙醛	4~57	20.8	甲	LD ₅₀ :1930mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ :37000mg/m ³ , 1/2h(大鼠吸入)
3	丁烯醛	2.1~15.5	104	甲	LD ₅₀ :240mg/kg(小鼠经口) LC ₅₀ :4000mg/m ³ , 1/2h(大鼠吸入)
4	盐酸(37%)	/	108.6	/	4600mg/m ³ (大鼠吸入)

7.3.2生产系统危险性识别

根据工艺流程和平面布置，可将本项目区域划分为以下几个危险单元，具体见下表：

表7.3-2 本项目危险单元分布表

区域	危险单元	主要危险物质
生产区	装置区	乙烯、乙醛、盐酸
罐区	乙烯、乙醛罐区	乙烯、乙醛
公用工程	废水处理设施	工艺废水
	废气治理设施	乙醛、二噁英等

根据分析，本项目生产系统危险性识别如下：

(1)生产装置区

1)原料乙烯为易燃气体，若泄漏易产生火灾、爆炸伴生/次生污染物释放。

2)精馏过程中，因物料配比失调、乙烯、乙醛等气体浓度位于爆炸极限范围内、气体在流动过程易积聚静电，会引发火灾爆炸事故。若设备、管道有缺陷，出现

泄漏未及时发现或处理不及时、违章作业，遇高热、静电等激发能源有引发火灾、爆炸伴生/次生污染物释放的危险。

3)氧化反应初期需要加热，反应过程又会放热，在 0.4MPa 和 127℃温度下的气相催化氧化反应过程中，若反应热不能及时移除、温度失控——超温，存在火灾爆炸伴生/次生污染物释放的危险。

4)乙烯氧化反应过程中，其氧、乙烯比高于乙烯爆炸上限，若氧、乙烯比控制失调、会形成爆炸性混合物，存在爆炸伴生/次生污染物释放的危险。氧化反应过程中的副产物一氧化碳/二氧化碳、乙醛、一氯甲烷、一氯乙烷易燃，且一氧化碳、乙醛等有毒，二氧化碳具有窒息性。

5)若氧化反应器的安全阀等紧急泄压装置、超温、超压、含氧量高限报警装置和安全连锁装置及自动控制系统出现故障、失控，存在火灾、爆炸伴生/次生污染物释放的危险。一旦发生火灾爆炸及物料泄漏，存在中毒等危险。

6)氧化反应生成的乙醛气经冷凝后进入乙醛精馏塔，精馏后的浓乙醛成产品经管道送入乙醛中间罐，未反应的乙烯经循环气管道送入氧化反应器套用。精馏过程中若加热温度过高，工艺控制不当、违章作业，设备、管道缺陷引起物料外泄，遇明火、高热、静电等触发能源有发生火灾爆炸伴生/次生污染物释放的危险。

7)生产等过程中存在因安全措施不到位、操作不当、混存混放、管理不善等造成泄漏或相互发生反应，或遇明火、高热以及雷电、静电、火花等触发能源而发生火灾、爆炸伴生/次生污染物释放的可能性。

8)在生产过程中，若有人为的失误，如违章指挥、违章操作等，也会引起重大的生产事故，并引发环境污染事故。

9)乙烯氧化法制乙醛生产过程中，要严格控制氧化反应器中乙烯的气相占比在乙烯的爆炸极限外。

(2)储罐区

本项目设置储罐区，物料传输器件（如管道、阀门、泵等发生破裂）以及物料装卸过程存在潜在的危险。常见泄漏主要有如下几类：

1) 设备、管道的选材不合理，焊缝布置不当引起应力集中，强度不够；设备被腐蚀或自然老化，维修、更换不及时，带病作业，或长期运转，疲劳作业等；安装存在缺陷，法兰等连接不良，或长期扭曲、震动等原因，都有可能造成设备、管道破裂，导致物料泄漏。设备、管道容易产生泄漏的主要有以下几个部位：

①管道。物料的输送管道（包括法兰、弯头、垫片等管道附件），均有发生泄漏的可能。如这些输送管道的材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能造成管道局部泄漏。

②机泵、阀门。泵体、轴封缺陷，排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷，正常腐蚀，操作失误等易造成泄漏。尤其是装卸物料时，所接的临时接口，更易发生泄漏。

③仪器仪表接口处、设备密封处。生产中使用的压力表、温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷均可能导致泄漏。

④压力容器。生产过程中使用的设备可能因选材不当、设计失误、制造本身的质量缺陷，或不具备抗压、抗高温性能、超期使用，而导致设备因腐蚀、摩擦穿孔、设备变形开裂造成危险化学品泄漏。

2) 缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计容易造成误操作；缺少止逆阀，压力容器的安全阀、爆破片、压力表（包括放空、下排）等，容易造成操作失控。

3) 具有火灾爆炸危险场所的电气设备选型不当，防爆等级不符合要求，或电气线路安装不当引起短路，会因电气火花引起火灾、爆炸事故导致泄漏。

4) 仪表失灵、安装位置或插入深度不当，均有可能造成虚假现象，引发各种安全事故导致泄漏。

(3) 废水收集及处理系统

车间废水收集池池体泄漏导致废水泄漏至地面，进入雨水系统，继而影响周边地表水系统，或废水由池底或池壁渗入地下水系统中。

(3) 废气处理系统

1) TO 设备制造缺陷，设备或管道破裂、密封失效、废气外泄，有可能引发中毒，火灾爆炸伴生/次生污染物释放等事故发生。

2) 废气燃烧过程自动控制失效，燃烧监测，熄火保护、超温报警和超温切断燃料供给等功能缺失，有可能引发火灾爆炸伴生/次生污染物释放。

3) 外露金属件（不锈钢材料）如不进行耐高温防腐涂料处理，本项目废气中酸性气体氯化氢含量较大，有可能导致设备、管道腐蚀，严重时发生设备垮塌，引发火灾爆炸伴生/次生污染物释放。

4) 出风总管道不设置泄爆装置如防爆膜等, 风管在事故状态堵塞情况下, 有可能发生爆炸伴生/次生污染物释放。

5) 进 TO 装置废气中含有易燃易爆气体成分, 且废气浓度波动较大, 不易控制, 如 TO 装置在线检测装置失效, 废气中某种易燃易爆气体浓度达到爆炸极限, 遇热源有可能发生爆炸事故。

6) TO 系统的可燃气体在线检测仪应经常维护、校准, 确保有效, 否则可能导致测量不准确, 导致火灾爆炸伴生/次生污染物释放的发生。

7) TO 系统其可燃气体浓度须低于最危险气体的爆炸下限的 $1/4$ 以下, 如果超过爆炸极限, 废气管道或 TO 装置会产生爆炸, 引发火灾爆炸伴生/次生污染物释放。当可燃气体浓度大于爆炸下限的 $1/4$, 应切断通向 TO 的阀门, 使废气进入气体吸附处理设施。

8) 废气输送管道(包括法兰、弯头、垫片), 均有发生泄漏的可能。如这些输送管道的材料缺陷、机械损伤、腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷等都可能造成管道局部泄漏。废气输送管道不耐压、不耐温等均有可能导致物料的泄漏。如储罐地基设计、施工存在缺陷, 一旦罐体地基下陷, 就有可能拉断废气管道连接处, 会导致废气泄漏。

废气输送的管道需有可靠的防静电接地措施, 否则会导致产生的静电无处释放, 管道遭受雷击后也无法进行疏导, 可能发生静电放电现象。废气在管道中输送, 需控制一定的流速, 如若流速过快, 会产生并积聚静电, 当废气浓度过高时, 会发生爆炸, 并引发火灾爆炸伴生/次生污染物释放。

9) 喷淋塔的异常可能导致进入 TO 炉的废气浓度过高, 使得 TO 炉的温度超高, 可能导致设备损坏或火灾引发伴生/次生污染物释放。

10) TO 设备的燃烧器为长明火装置, 在运行过程中必须保证不熄灭, 否则在 TO 设备内的废气可能会达到爆炸极限, 一旦再次点火可能发生爆炸, 引发伴生/次生污染物释放, 燃烧器的重新点火也有一定的操作规程, 如若违规操作点火, 可能导致爆炸引发伴生/次生污染物释放。

7.3.3 火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

企业可能会发生火灾爆炸事件, 爆炸产生的破碎设备四处飞溅, 爆炸产生的冲击波破坏周围的建筑。从发生火灾爆炸事故影响的范围来看, 主要是对近距离内的人员和设备产生破坏, 可能会受到爆炸冲击波和热气浪的影响。产生的伴生

污染为燃烧产物，参考物质化学组分，燃烧产物主要为烟尘、CO₂、CO及原材料相关的化学物质等，会导致大气环境污染事故，会对周围环境敏感点人群的健康和安全产生伤害。消防废水等泄漏发生后，由于应急预案不到位或未落实，造成泄漏物流失到雨水排放系统，从而污染地表水水质。

7.3.4 危险物质向环境转移途径识别

在设定的事故情况下，本项目污染物转移途径和危害形式见下表：

表7.3-3 事故污染物转移途径及危害形式

序号	风险单元	环境风险		
		大气污染风险	地表水体污染风险	地下水污染风险
1	生产装置区	因操作不当、引起的火灾、爆炸风险；因炉温控制不当造成乙烯、乙醛、氯甲烷、氯乙烷等污染物超标排放，使得厂区或周边环境质量下降，影响到厂区职工健康或居民区人员健康	废水泄漏以及固废、消防废水二次污染造成厂区内雨水系统污染、周边内河等水体污染	废水泄漏以及固废、事故处置过程产生带原料的废沙土等次生污染，从而影响地下水环境
2	罐区	附件破损引起的泄漏，火灾、爆炸伴生/次生突发环境事件风险；影响到厂区职工健康或居民区人员健康	乙醛泄漏造成厂区内雨水系统污染、周边河流等水体污染	泄漏处置过程产生带原料的废沙土等次生污染，从而影响地下水环境
3	废水处理设施	调节池等密闭收集措施破损等，导致废气外溢	废水泄漏及废水收集设施系统泄漏造成厂区内雨水系统污染、周边水体污染	废水泄漏及废水收集设施系统泄漏，从而影响地下水环境
4	废气治理设施	处理设施发生事故，造成空气中氮氧化物、二噁英等超标，厂区或周边环境质量下降，影响到厂区职工健康或居民区人员健康	喷淋废水泄漏造成厂区内雨水系统污染、周边水体污染	废水泄漏，从而影响地下水环境

7.3.5 风险识别结果

对本项目生产过程潜在危险性识别结果，本项目环境风险识别表见7.3-4。根据风险识别结果，厂区风险单元分布图见图7.3-1。

表7.3-4 本项目环境风险识别表

风险单元及编号	主要危险物质	风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
生产装置区 Q1	乙烯、乙醛、丁烯醛、盐酸等	泄漏，火灾爆炸伴生/次生突发环境事件	地表水、地下水、土壤	附近地表水、地下水、土壤
罐区 Q2	乙烯、乙醛	泄漏，火灾爆炸伴生/次生突发环境事件	地表水、地下水、土壤	附近地表水、地下水、土壤

废水处理设施 Q3	COD _{Mn} 、氨氮、总氮、总磷、乙醛、丁烯醛等	事故排放	地表水、地下水、土壤	附近地表水、地下水、土壤
废气治理设施 Q4	氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、二噁英等	事故排放	大气	周边居民

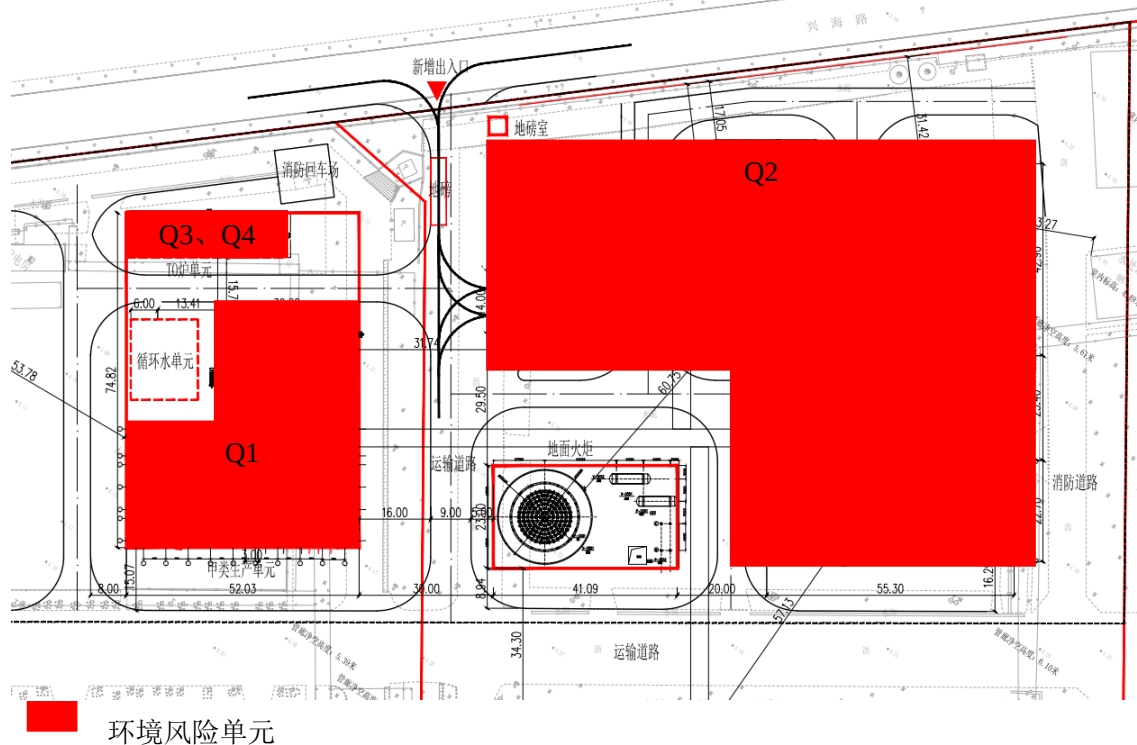


图 7.3-1 厂区环境风险单元分布图

7.4 风险事故情形分析

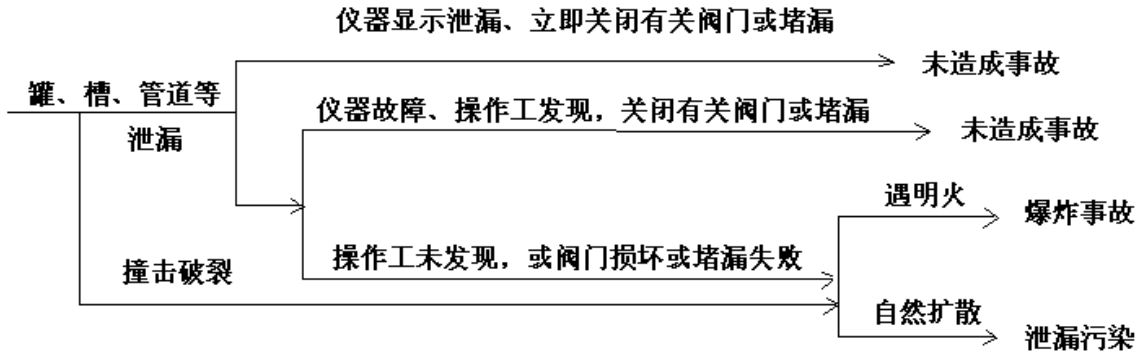
7.4.1 事故树分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中对风险类型的确定分为危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引起的伴生/次生污染物排放。一般不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

（1）生产装置区、罐区等发生火灾爆炸事故，剧烈燃烧导致大量烟气释放到大气；

（2）生产装置区或废水处理设施池体、管道破裂破损导致生产废水泄漏；装置区中间罐物料泄漏，通过雨水管道进入附近地表水、地下水、土壤环境；罐区储罐附件破损，乙醛等泄漏，通过雨水管道进入附近地表水、地下水、土壤环境；

（3）废气处理设施故障，大气污染物超标排放，对周围环境造成的影响。



从上图可知，储罐、管道等设备物料泄漏，可能引起毒性物质扩散污染事故。风险事故对环境的影响与泄漏时间及各种应急处理措施的有效性密切相关。

7.4.2 项目风险故事情形设定

在不考虑自然灾害如大地震、洪水、台风等引起的事故风险情况下，鉴于项目的工程特点，确定潜在风险类型为物质泄漏风险，事故可能发生在生产装置、贮运系统等不同地点。本项目可能发生风险事故的原因主要有：①管线破裂；②阀门损坏；③设备老化、腐蚀严重；④违规操作导致泄漏。其中，①、②、③项通过采购质量良好的设备，并且定期检修和更换等措施，可使其发生的可能性降至最小；④项需要在生产中严格按照操作规程 进行，与员工技术水平、安全意识有较大关系。《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 给出了泄漏频率的推荐值，具体概率见下表：

表7.4-1 事故概率确定表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）泵体和压缩机	$5.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$

	最大连接管全管径泄漏	
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm) 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (\text{m a})$ $3.00 \times 10^{-8} / (\text{m a})$
装卸软管	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm) 装卸臂全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5} / (\text{m a})$ $4.00 \times 10^{-6} / (\text{m a})$
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi RiskAssessments；×来源于国际油气协会 (International Association of Oil & Gas Producers) 发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)		

7.4.2.1 最大可信事故

根据上表结合拟建项目风险源类型和特点，拟建项目风险事故主要考虑如下：

①生产过程中反应器 R-1101 事故状态下安全阀起跳，反应器物料经放空进入火炬系统；②乙醛储罐 V-2101A/B 乙醛泄漏事故；③乙烯球罐 V-2202 装卸装卸臂管径泄漏事故，该球罐配套设置紧急切断装置，泄漏时间以 30min 计；④废水处理设施生产废水泄漏为例，项目风险评价的最大可信事故设定见下表。

表7.4-2 最大可信事故设定

序号	风险单元	风险源	事故类型	最大可信事故情景描述	危险因子	操作温度(°C)	操作压力(MPa)	泄漏孔径(mm)	发生概率(/年)
1	生产装置区(Q1)	反应器 R-1101	安全阀起跳	污染物经放空系统进入火炬燃烧系统, 焚烧后高空排放	乙烯、乙烷、一氯甲烷、一氯乙烷、非甲烷总烃	125	0.3	/	5.00×10 ⁻⁶ /a
2	乙醛储罐(Q2)	乙醛储罐 V-2101A/B	火灾、爆炸事故	事故状态下乙醛泄漏	乙醛	35	0.12	/	5.00×10 ⁻⁶ /a
3	乙烯球罐(Q3)	乙烯球罐 V-2202	本次考虑乙烯管径 Φ150 管径泄漏	事故状态下乙烯泄漏	乙烯	-35	1.65	150	4.00×10 ⁻⁶ /a
4			乙烯泄漏引发火灾、爆炸	乙烯泄漏蒸发释放进入大气, 并引发火灾、爆炸引发次生污染物排放	CO	常温	常压	/	4.00×10 ⁻⁶ /a
5	废水处理设施(Q4)	生成废水调节池/暂存池	废水泄漏	事故防控体系失效, 事故废水泄漏	COD	常温	常压	/	/

7.4.3源项分析

最大可信事故源项是对所识别筛选出的危险物质, 设定其在最大可信事故中的释放率和释放时间。

7.4.3.1反应器 R-1101 事故状态下安全阀起跳

生产过程中反应器 R-1101 事故状态下安全阀起跳, 反应器物料经放空进入火炬系统。根据本项目设计文件, 火炬系统焚毁去除效率位 98%, 该事故状态下主要污染物产排情况详见下表:

表7.4-3 反应器R-1101事故状态下安全阀起跳主要污染源产排污情况

对应装置	污染源	主要污染物	风量 Nm ³ /h	产生速率 kg/h	产生量 t/次	削减量 t/次	有组织排放量 t/次	排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次
反应器 R-1101	反应系统事故气(0.6MPa 安全阀起跳)	乙烯	4000	72.81	72.81	71.35	1.46	1.456	1	1
		乙烷		5.12	5.12	5.02	0.10	0.102		
		一氯甲烷		1.90	1.90	1.86	0.04	0.038		
		一氯乙烷		0.29	0.29	0.284	0.006	0.006		
		非甲烷总烃		80.12	80.12	78.514	1.606	1.602		

7.4.3.2 乙醛储罐 V-2101A/B 泄漏

乙醛储罐泄漏形成液池并蒸发，乙醛为毒性物质，当其储罐发生破损泄漏，内容物将会发生泄漏，企业装置区配置相应可燃气体泄漏报警装置、有毒气体监测报警器及自动控制与紧急隔离系统，保守估计泄漏事件按照 10min 计。

1、液体泄漏量

本项目结合伯努利方程计算液体泄漏速度，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速率，kg/s；

P —容器内介质压力，1200Pa；

P_0 —环境压力，1013.25Pa；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m，取2m；

C_d —气体泄漏系数；取裂口形状为圆形时取0.65；

A —裂口面积，m²；

通过采用EIAProA进行风险源强估算并引用本项目设计文件，乙醛泄漏速度为37.96kg/s，排放时间取按保守估计持续泄漏10min，泄漏量为22780kg。

2、泄漏液体蒸发量

一般泄漏液体蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发 3 种，一般过热液体具备闪蒸蒸发，乙醛溶液属于 35℃低压储存，闪蒸蒸发和热量蒸发极少，故本报告主要考虑蒸发量仅来自质量蒸发，即液池表面气流运动造成的液体蒸发。

根据导则附录 A 所提供的质量蒸发估算公式：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速率，kg/s；

p —液体表面蒸气压，取 101210Pa；

R —气体常数，8.314J/（mol•K）；

T_0 —环境温度，最不利气象下选取 298.15K、最常见气象下选取 290.55K；

M —物质的摩尔质量，kg/mol；

u—风速，最不利气象下选取 1.5m/s、最常见气象下选取 2.93m/s；

r—液池半径，m；

α ，n—大气稳定度系数。

假定事故发生 10min 后，得到有效控制并清理。

7.4.3.3 乙烯储罐 V-2202 泄漏

乙烯泄漏时，假定乙烯为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d —气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取1.00，三角形时取0.95，长方形时取0.90；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(molK)；

T_G —气体温度，K；

A—裂口面积，m²；

Y—流出系数，因项目所在地 P_0 环境压力为101.21kPa，P容器压力为1650kPa，则下式成立，气体流动属音速流动，为临界流，Y=1.0；

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

γ —气体的绝热指数(比热容比)，即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比。

本次考虑乙烯管径 $\Phi 150$ 管径泄漏后，乙烯泄漏挥发产生的环境风险事故。本项目乙烯为-35℃，1.65MPa的中温乙烯贮存于乙烯储罐。

7.4.3.4 事故火炬系统

根据本项目火炬系统设计方案，本项目地面燃烧器采用梅花形多孔结构，将大股的排放气分成许多小股，以利于空气混合，增加与空气接触面积，达到无烟燃烧。空气与排放气的混合主要是依靠排放气自身的压力和特殊设计的燃烧器来完成。

梅花形多孔燃烧器在燃烧室内呈几何均匀布置，以充分利用空气。

为了保证地面燃烧器较好的燃烧，在设计防风墙时，保证有足够的空气进气量。

为了确保系统燃烧安全，排放一级设置3套自动点火系统。运行时启动1套。火炬燃烧器由筒体中心向四周扩散布置，燃烧也由中心向四周逐步扩展。地面火炬采用直接电点火方式，可以实现自动、遥控、现场手动三种点火方式。

本项目火炬系统，相关设计参数如下：

(1)设计参数

1) 火炬设计处理能力为：155460kg/h，有10%设计弹性。排放管径DN700，依次经分液罐、水封罐、集气管后分5级燃烧，共计124台燃烧器。用双压力变送器检测排放。用热电偶检测燃烧状况。有氧排放处理能力为：7000Nm³/h，有10%设计弹性。排放管径DN200，经阻火器直接燃烧，共计3台燃烧器。

2) 配自动电点火点火器4套，节能长明灯4支。

3) 地面火炬界区41.5m×23m。

4) 火炬筒体规格：φ15000*35000，基础高3.0m，总高：38m。防风墙：21000*6000。

5) 配置5台防爆可燃气体报警仪。

6) 配置2台防爆摄像头。

7) 公用工程：燃料气、仪表空气、蒸汽、氮气、水、电。

(2)工艺及设备

1) 地面火炬保证上游装置在正常生产、开停车及事故状态时所排放的气体能够及时、安全、可靠地燃烧排放。燃烧的产物对周围环境的污染符合有关规定，产生的光、热辐射、噪声、有害气体排放浓度等应满足环保要求。在任何工况下，保证火炬界区内设备本身安全的同时，不影响上游设备的安全；不会产生回火、憋压、喘震、火雨等现象。在任何条件下都能稳定、安全燃烧而不发生脱火、不完全燃烧、熄火等不正常现象。点火器在恶劣气候条件下都能产生稳定的高能火花引燃可燃气体。在满足工艺条件的前提下，合理布置，减少占地；合理的控制燃烧，确保系统可靠运行的同时简化操作。同时，便于维护检修并确保公用工程消耗经济、合理。

2) 火炬有保持正压和防止回火的措施。

3) 火炬区考虑水封罐、分液罐平台、管廊、道路等区域的照明。火炬区的设备、管道考虑避雷、静电接地。

4) 火炬区要根据国家有关规范要求，在火炬界区内配备相应的安全、环保设施。

5) 火炬装置设计寿命要求：火炬系统连续运行时间不低于3年，整体使用寿命不低于20年。其中：筒体：20年；燃烧器：20年；分液罐、水封罐：20年；点火系统：

6年

6) 火炬有机物燃尽率98%

(3)地面火炬工艺流程说明

火炬气在界区外汇总后进入火炬界区，依次经分液罐、水封罐，然后通过集气总管分级进入地面火炬，通过燃烧器进行放空燃烧。

水封罐用以防止空气进入上游管道。水封罐设自动补水阀，根据水封高度进行控制，补水阀采用开关阀。

火炬界区排放总管至水封罐管线有1:500的坡度，坡向水封罐。

表7.4-6 火炬排放分级表

类型	有氧排放	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
燃烧器类型	PC-BUR	PC-BUR	PC-BUR	PC-BUR	PC-BUR	PC-BUR
燃烧器数量	3 台	4 台	12 台	18 台	24 台	66 台
分级管线	DN200	DN200	DN250	DN300	DN350	DN450
排放阀控制	常开	常开	全自动	全自动	全自动	全自动
自动点火器	2 套(自动)	2 套(自动)	-	-	-	-
节能长明灯	2 支(自动)	2 支(自动)	自动引燃	自动引燃	自动引燃	自动引燃
热电偶检测	2 套	2 套	-	-	-	-
阻火器	有	有	-	-	-	-
消烟蒸汽	DN40	DN50(自动)	DN80(自动)	DN100(自动)	DN100(自动)	DN150(自动)
氮气密封	有	有	有	有	有	有

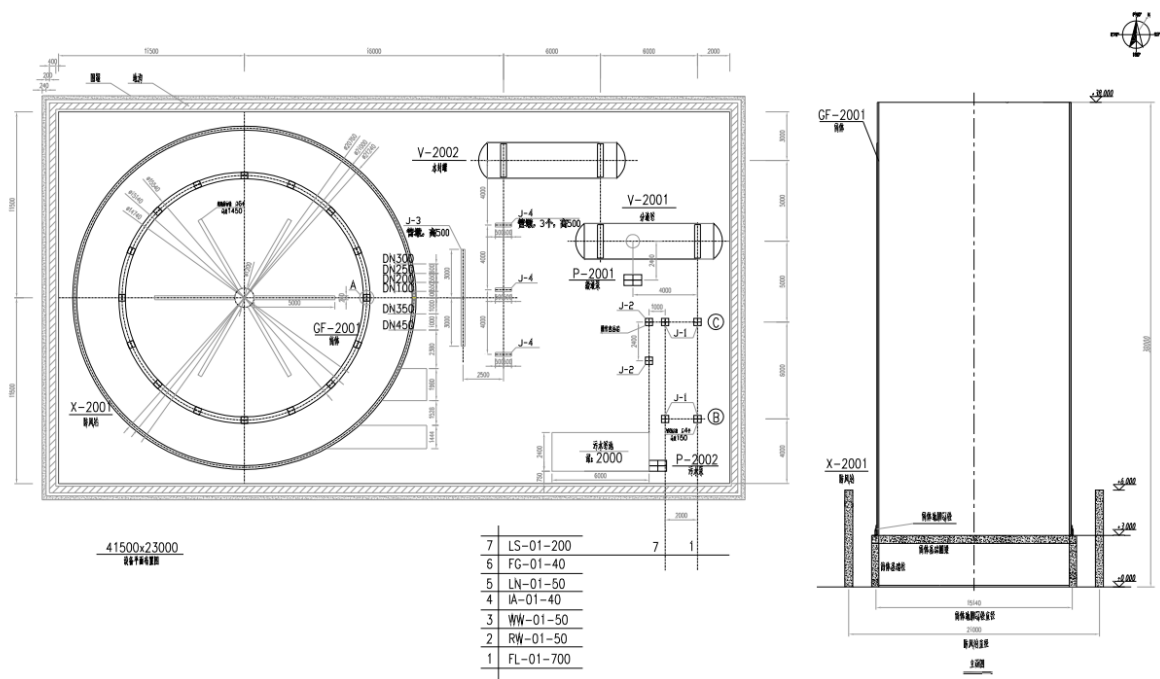


图 7.4-2 火炬设备平面布置图

7.4.3.5 火灾爆炸伴生/次生 CO 释放

乙烯泄漏遇火源发生火灾，火灾伴生/次生一氧化碳的产生量按照导则公式计算。

$G_{\text{一氧化碳}} = 2.33qCQ$

式中：G 一氧化碳—氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量，取 85%；

q—化学不完全燃烧值，取 6%；

Q—参与燃烧的物质质量，kg/s。

综上所述，本项目环境风险事故泄漏源强一览表见下表：

表7.4-8 本项目环境风险泄漏源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	泄漏类型	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)		释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg
1	乙烯储罐 V-2202 泄漏，并引发火灾、爆炸引发半生/次生污染物排放	乙醛储罐 (Q2)	大孔(球罐顶部)泄漏	CO	大气扩散	最不利气象	3.14	30	5647
						最常见气象			

7.4.3.6 事故状态下地表水、地下水事故源强计算

(1) 事故废水泄漏源强

罐区发生火灾爆炸事故进行消防，根据相关文献类比估算消防水中 COD 浓度为 10000mg/L。事故废水在厂区溢流后，无法及时在厂内排水系统及时切换，通过雨排

口溢流而出。本项目罐区移动消防水量为 80L/s，固定消防水量为 168.06L/s，同时考虑事故液和雨水，罐区废水流量按 250L/s 考虑，截流控制所需时间为 30min 计算。由此，则 30min 内溢流进入附近海域的 COD 为 4.50t (2.5kg/s)。

(2) 事故废水释放进入地下水源强

装置区发生火灾爆炸事故进行消防、洗消，事故废水无法通过围堰收集部分在厂区内溢流，通过地面缝隙进入地下水，引用本项目设计文件最大事故液约为 5358m³，COD 浓度约为 10000mg/L，瞬时通过地面缝隙进入地下水量按产生量 1%计算，则 COD 释放进入地下水的源强约为 535.8kg。

3、环境风险事故源强计算结果

根据上述计算结果，本项目最大可信事故下风险源强如下表：

表7.4-9 最大可信事故源强分析表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 (min)	最大释放或泄漏量 (kg)	其他事故源参数
反应器 R-1101 事故状态下安全阀起跳	生产装置区 (Q1)	乙烯	大气	0.020	60	0.020	/
		乙烷		0.001		0.001	/
		一氯甲烷		0.0005		0.0005	/
		一氯乙烷		0.00008		0.00008	/
		非甲烷总烃		0.022		0.022	/
乙醛储罐 V-2101A/B 泄漏	乙醛储罐 (Q2)	乙醛	大气	2.021(最不利) 2.910(最常见)	10	22780	/
乙烯储罐 V-2202 泄漏，并引发火灾、爆炸引发半生/次生污染物排放	乙烯球罐 (Q3)	CO	大气	3.14	30	5647	/
废水处理设施故障，事故消防水直排海域	废水处理设施(Q4)	COD	地表水	2.5	30	4500	/
		COD	地下水	/	/	535.8	/

7.4.4 大气环境风险影响预测与评价

7.4.4.1 大气环境影响预测与评价

(一) 模型及参数确定

1、计算模式与参数选择

本项目处于沿海丘陵区域，但综合预测结果不存在毒性终点浓度半宽范围内高差超过 200m 的区域，因此仍可选用 SLAB 及 AFTOX 风险模型。SLAB 模型适用平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX 模型适用平坦地形下中性气体、轻质气体排放及液池蒸发气体的扩散模拟。次生/伴生乙醛、CO 均属于轻质气体，按照导则推

荐，大气环境风险预测均选用 AFTOX 模型。

2、预测范围与计算点

(1) 预测范围

预测以项目西南角(E:121.055021 °N:30.268076 °)为原点，以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向。设置预测范围为 5×5km，网格点间距 100m，共设 51×51 共计 2601 个网格点。

(2) 计算点

本项目网格点全部参与计算，同时根据各敏感点位置及与项目距离，选取有代表性的 2 个点位作为计算点加入计算。各敏感点名称及地理位置如下表所示：

表7.4-10 代表性环境敏感点情况表

名称	坐标位置		高程/m
	X/m	Y/m	
园区管委会	-701	-872	2.785
余姚市辛慧幼儿园	1994	-674	4.644
滨海村	439	-2969	5.280

3、事故源参数

本项目最大可信事故源项分析详见 7.4.3 章节内容。

4、气象参数

本次大气风险预测评价为一级评价，取最不利气象和最常见气象条件分别，并根据气象数据及关心点与事故点的方位选择风向，进行预测。气象参数选取详见下表：

表7.4-11 气象参数选取情况

最不利气象	大气稳定度	温度	相对湿度	平均风速	风向	
	F	25℃	50%	1.5m/s	常风向	WNW
					关心风向	WNW、NE、N
最常见气象	频率最高稳定度	年平均温度	相对湿度	稳定度下平均风速	常风向	WNW
	B	17.4℃	50%	2.93m/s	关心风向	WNW、NE、N

5、大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录 H，乙醛毒性终点浓度-1 为 1500mg/m³，毒性终点浓度-2 为 490mg/m³，CO 的毒性终点浓度-1 为 380mg/m³，毒性终点浓度-2 为 95mg/m³。

7.4.4.2 预测结果

采用 AFTOX 模型对乙醛及火灾爆炸次生污染物 CO 进行进一步预测计算。

(一) 乙醛

(1) 最不利气象条件

事故点不同距离处轴线浓度变化情况见图 7.4-3，各关心点在泄漏事故发生后浓度及变化情况见表 7.4-13 及图 7.4-4；最远影响预测结果见表 7.4-12 及图 7.4-5。

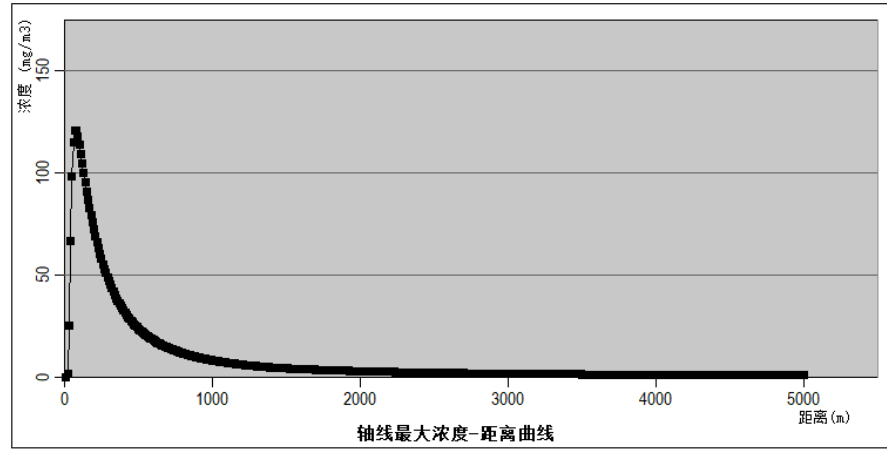
表7.4-12 最不利气象条件下火灾爆炸引发乙醛扩散下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标 (mg/m ³)		下风向最远距离 (m)	风向	对应的最大半宽	到达时间 (min)
乙醛储罐火灾爆炸引发乙醛	最不利	毒性终点浓度-1	1500	/	风向(WNW)	/	/
		毒性终点浓度-2	490	/		/	/
		网格点最大浓度	120.9	70		/	0.78
		毒性终点浓度-1	1500	/	风向(NE)	/	/
		毒性终点浓度-2	490	60		0	0.78
		网格点最大浓度	582.2	40		/	0.44
		毒性终点浓度-1	1500	/	风向(N)	0	/
		毒性终点浓度-2	490	30		0	0.78
		网格点最大浓度	582.2	40		/	0.44

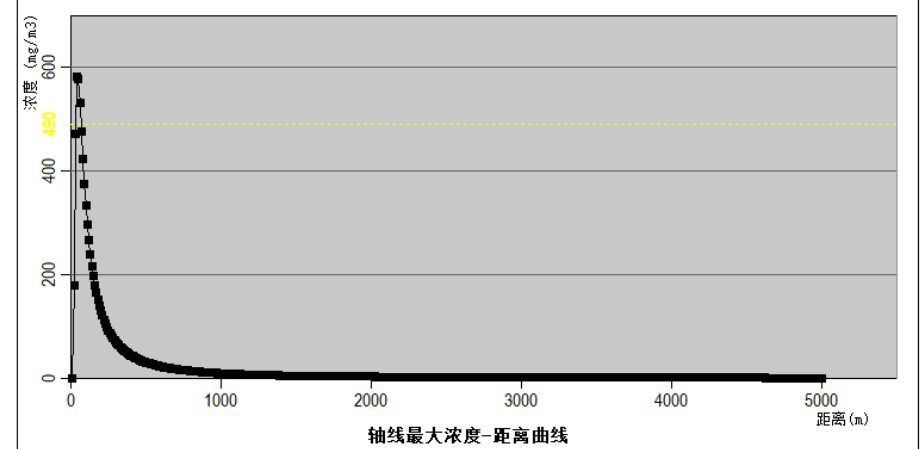
表7.4-13 最不利气象条件下火灾爆炸引发乙醛泄漏下风向敏感点浓度

类型	名称	风向(WNW)	风向(NE)	风向(N)
		最大浓度(mg/m ³) 时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 时间(min)
最大计算浓度	园区管委会	0.00E+00 5	5.85E-03 15	4.97E-03 10
	余姚市辛慧幼儿园	1.23E-12 20	0.00E+00 20	5.65E-11 15
	滨海村	0.00E+00 30	2.00E-08 20	1.39E-02 25

风向：WNW



风向：NE



风向：N

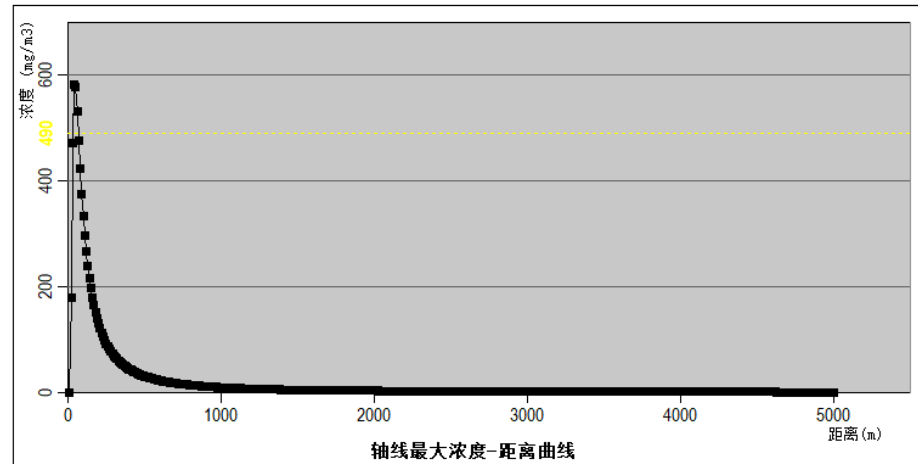
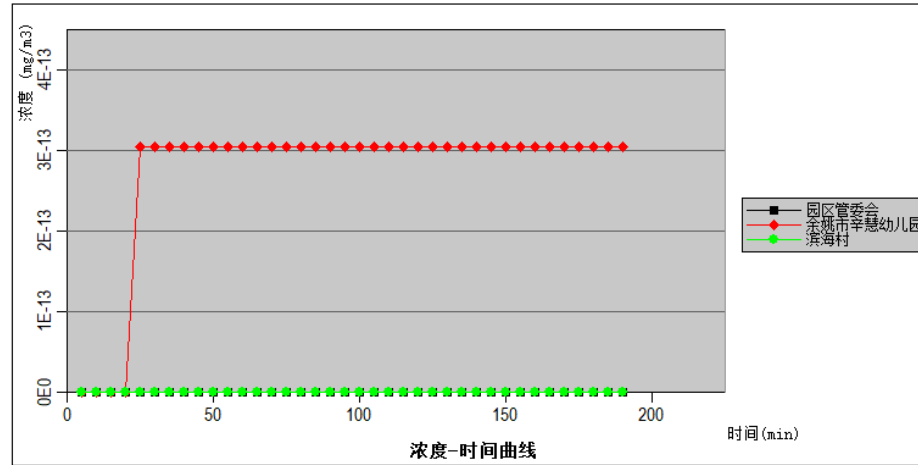
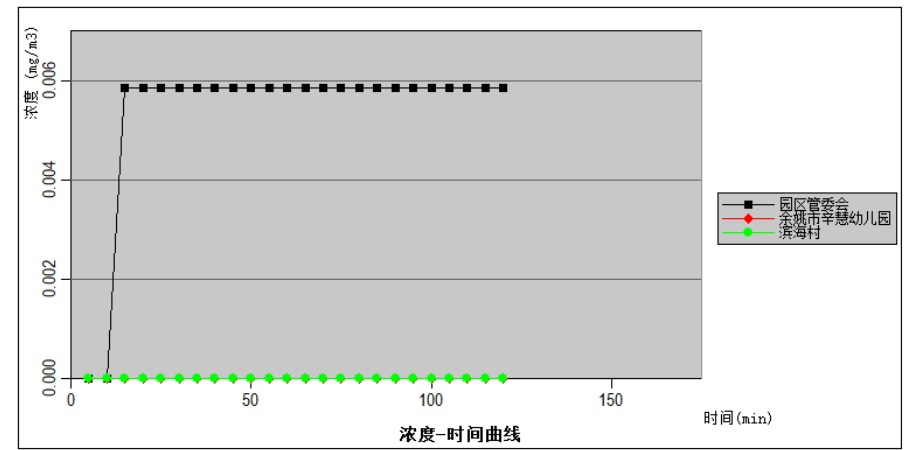


图 7.4-3 最不利气象下乙醛扩散下风向不同距离处轴线浓度变化情况

风向：WNW



风向：NE



风向：N

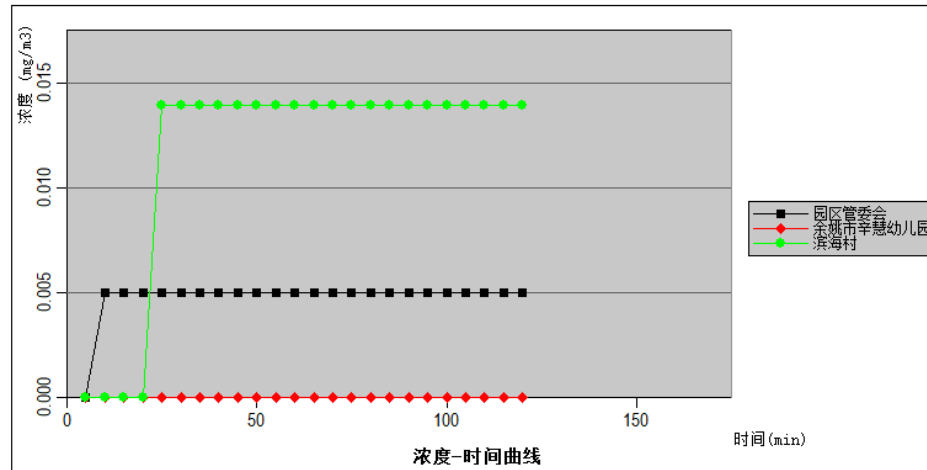
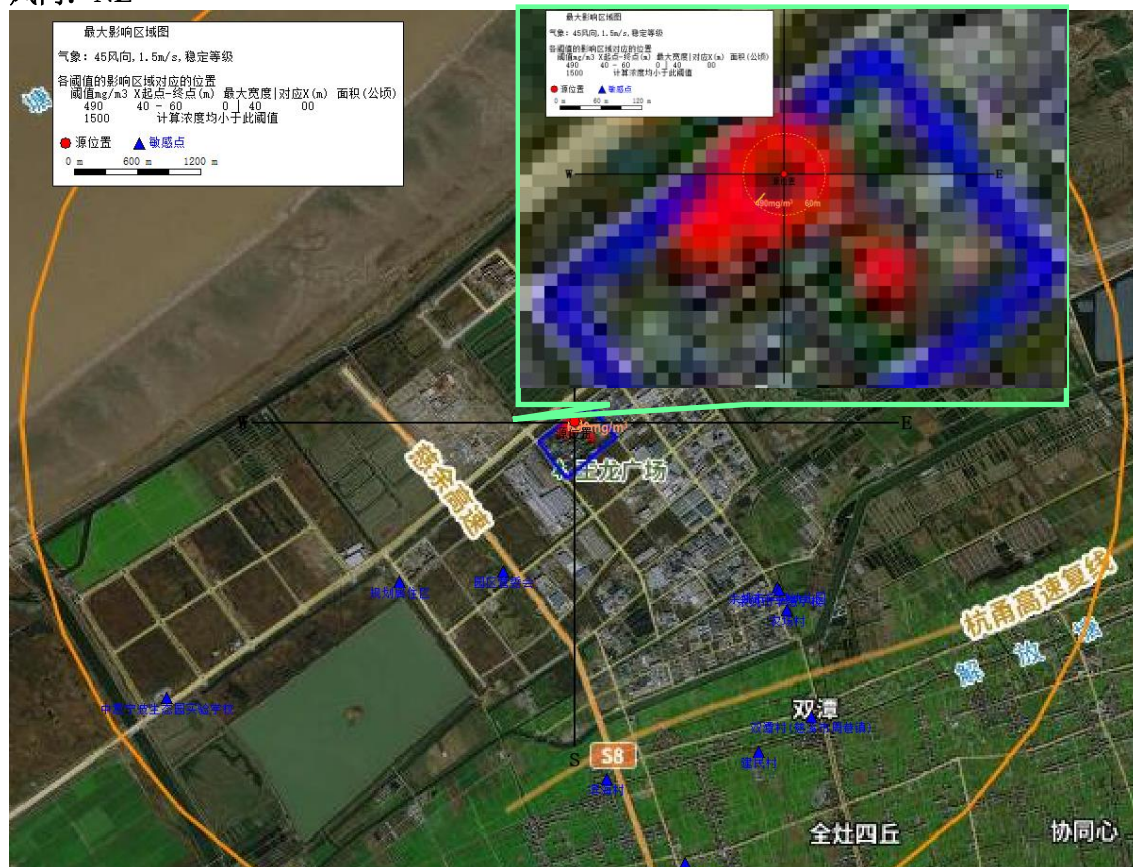
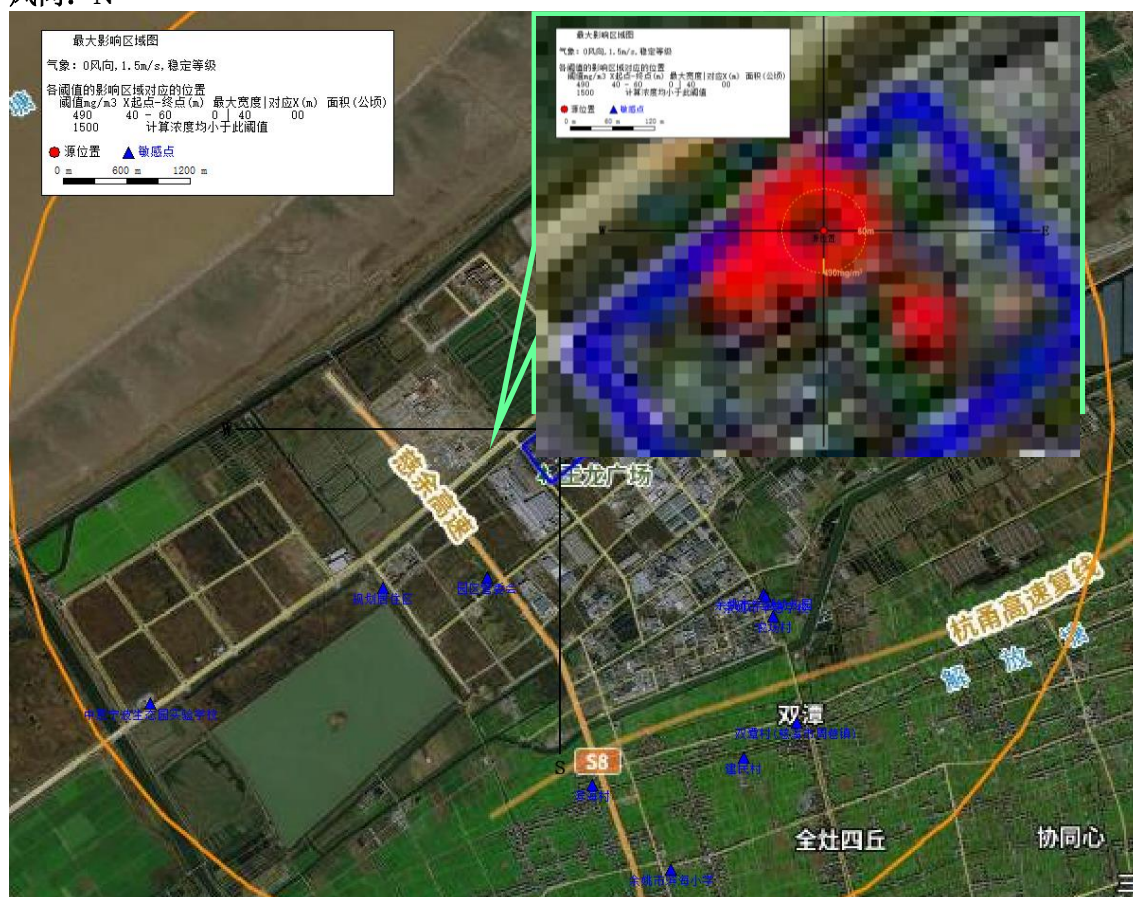


图 7.4-4 最不利气象下乙醛扩散下风向敏感点浓度最高值示意图

风向: NE



风向: N



7.4-5 最不利气象下火灾爆炸引发乙醛泄漏扩散最大影响区域

(2)最常见气象条件

事故点不同距离处轴线浓度变化情况见图 7.4-6，各关心点在泄漏事故发生后浓度及变化情况见表 7.4-14 及图 7.4-7；最远影响预测结果见表 7.4-15 及图 7.4-8。

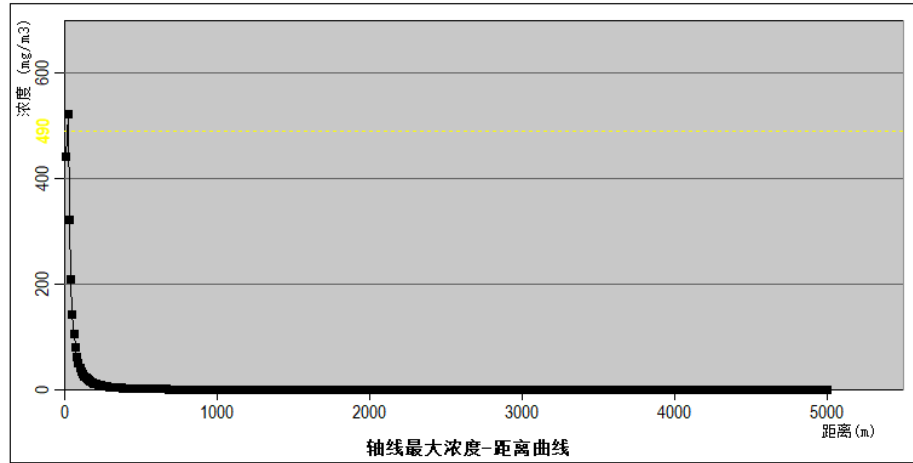
表7.4-14 最常见气象条件下火灾爆炸引发乙醛扩散下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标 (mg/m^3)		下风向最远距离(m)	风向	对应的最大半宽	到达时间(min)
乙醛储罐火灾爆炸引发乙醛	最常见	毒性终点浓度-1	1500	/	风向(WNW)	/	/
		毒性终点浓度-2	490	30		0	0.15
		网格点最大浓度	522.0	20		/	0.11
		毒性终点浓度-1	1500	/	风向(NE)	/	/
		毒性终点浓度-2	490	20		0	0.15
		网格点最大浓度	522.0	20		/	0.11
		毒性终点浓度-1	1500	/	风向(N)	0	/
		毒性终点浓度-2	490	20		0	0.15
		网格点最大浓度	522.0	20		/	0.11

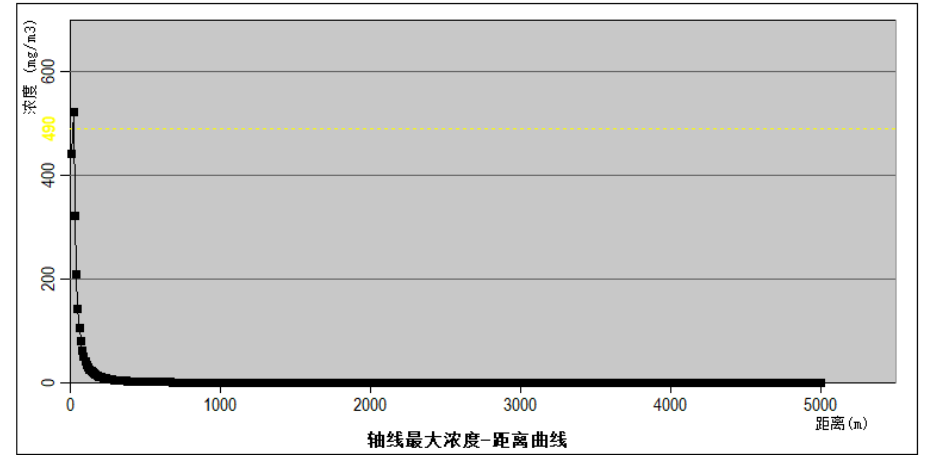
表7.4-15 最常见气象条件下火灾事故下乙醛敏感点浓度

类型	名称	风向(WNW)	风向(NE)	风向(N)
		最大浓度(mg/m^3) 时间(min)	最大浓度(mg/m^3) 时间(min)	最大浓度(mg/m^3) 时间(min)
最大计算浓度	园区管委会	0.00E+00 5	1.53E-02 10	4.59E-04 10
	余姚市辛慧幼儿园	1.04E-02 15	0.00E+00 10	2.83E-18 10
	滨海村	2.86E-40 10	2.34E-18 15	3.75E-02 20

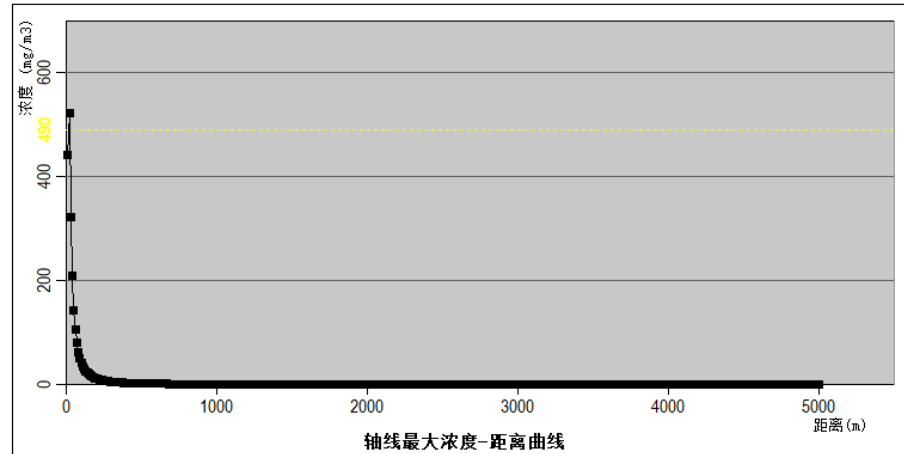
风向：WNW



风向：NE



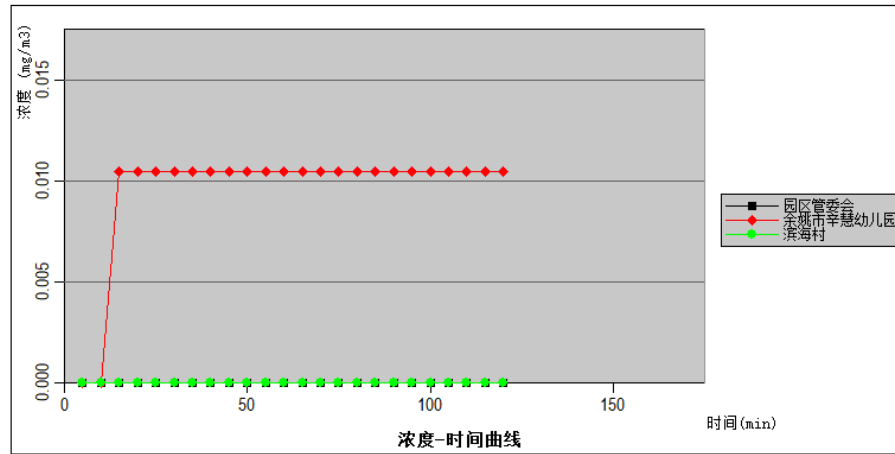
风向：N



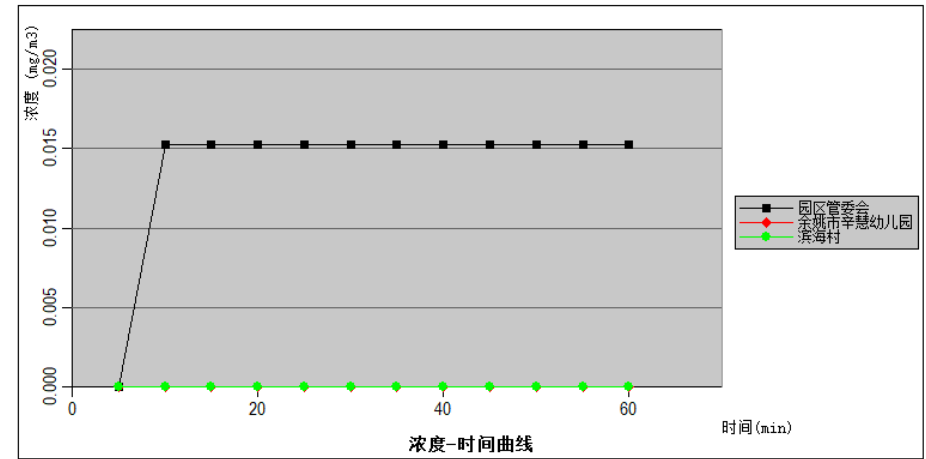
/

图 7.4-6 最常见气象条件下火灾爆炸引发乙醛扩散下风向不同距离处轴线浓度变化情况

风向：WNW



风向：NE



风向：N

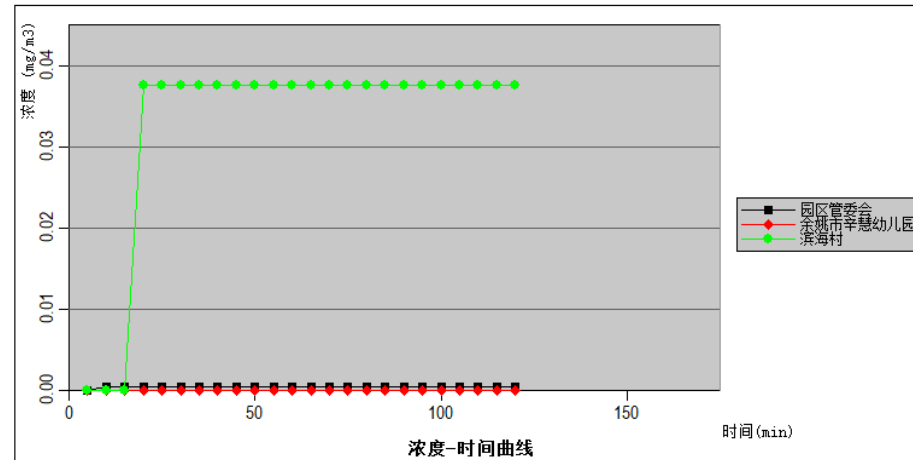
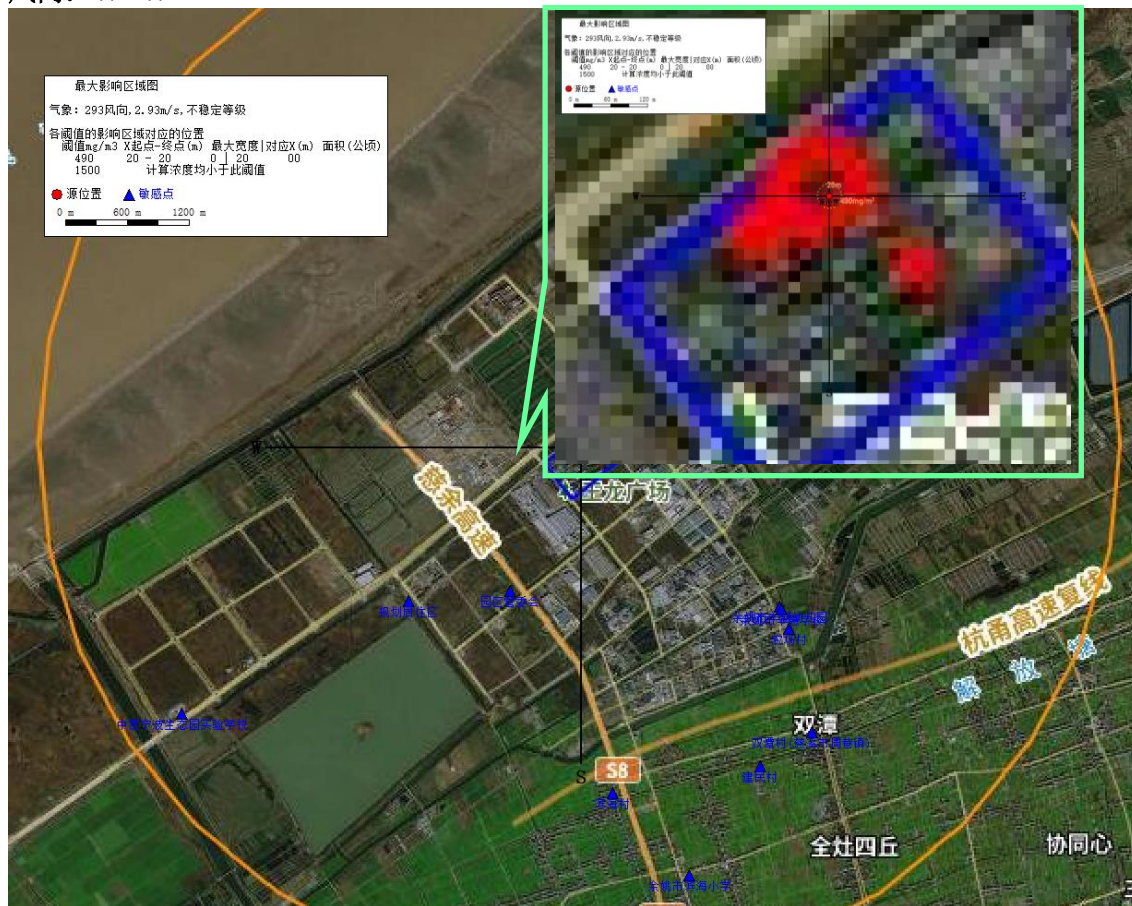
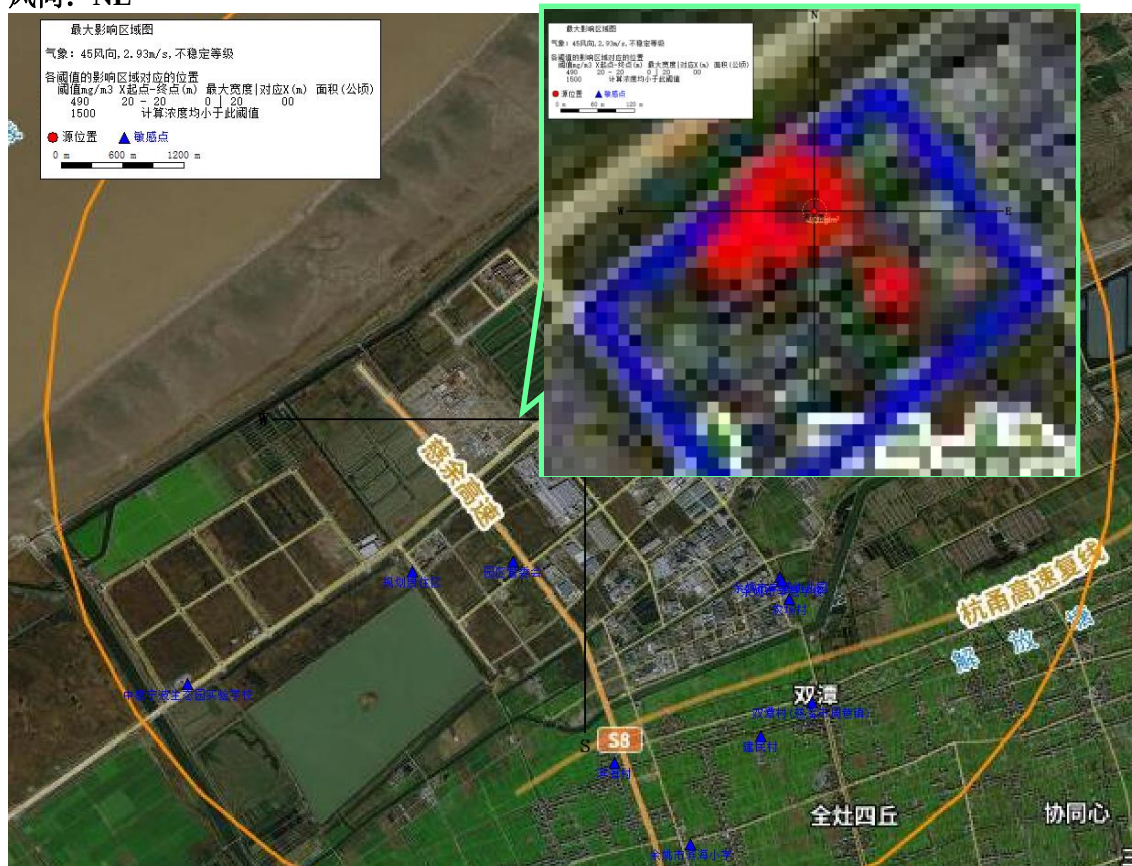


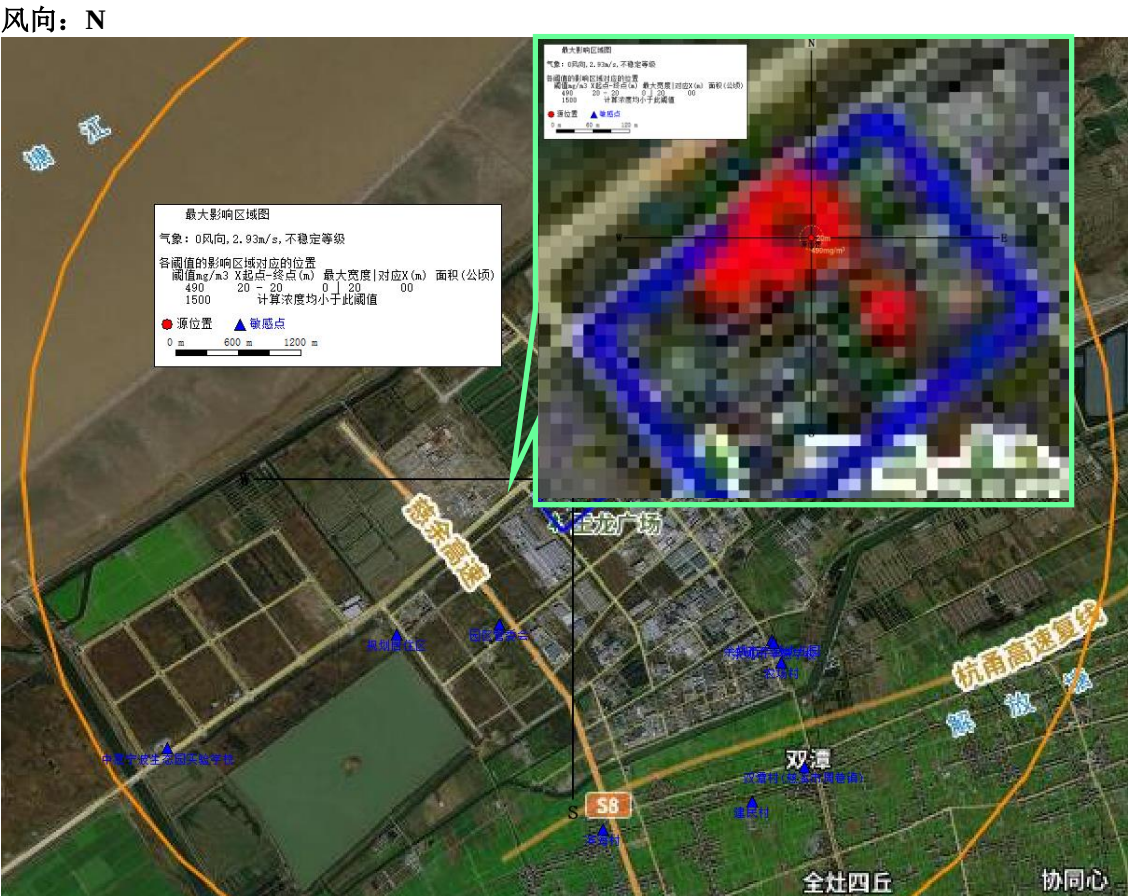
图 7.4-7 最常见气象条件下火灾爆炸引发乙醛扩散下风向敏感点浓度最高值示意图

风向: WNW



风向: NE





7.4-8 最常见气象条件下火灾爆炸引发乙醛扩散最大影响区域

(二)CO

(1)最不利气象条件

在最不利气象条件下，当火灾爆炸事故发生后，下风向最大浓度为 15353mg/m³，出现在 0.56min，东南方向距事故点 50m 处。毒性终点浓度-1（380mg/m³）对应的最大半宽为 52m，出现在事故发生后 14.44min，距离事故泄漏点 1300m 处；毒性终点浓度-2（95mg/m³）对应的最大半宽为 120m，出现在事故发生后 48.33min，距离事故泄漏点 3620m 处。

事故点不同距离处轴线浓度变化情况见图 7.4-9，各关心点在泄漏事故发生后浓度及变化情况见表 7.4-16 及图 7.4-10；最远影响预测结果见表 7.4-17 及图 7.4-11。

表7.4-16 乙烯泄漏引发火灾爆炸次生污染物CO扩散下风向最远距离

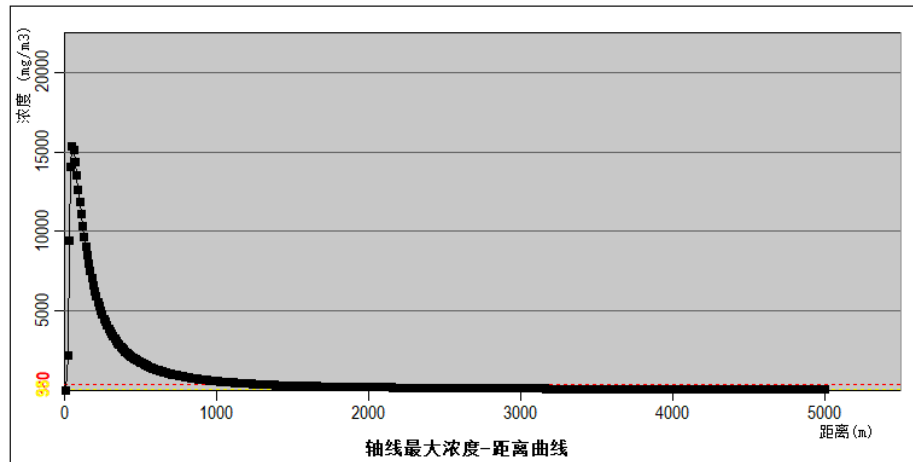
风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
火灾爆炸事故 次生 CO	最不利	毒性终点浓度-1	380	1300	14.44
		毒性终点浓度-2	95	3620	48.33

表7.4-17 乙烯泄漏引发火灾爆炸次生污染物CO扩散敏感点浓度

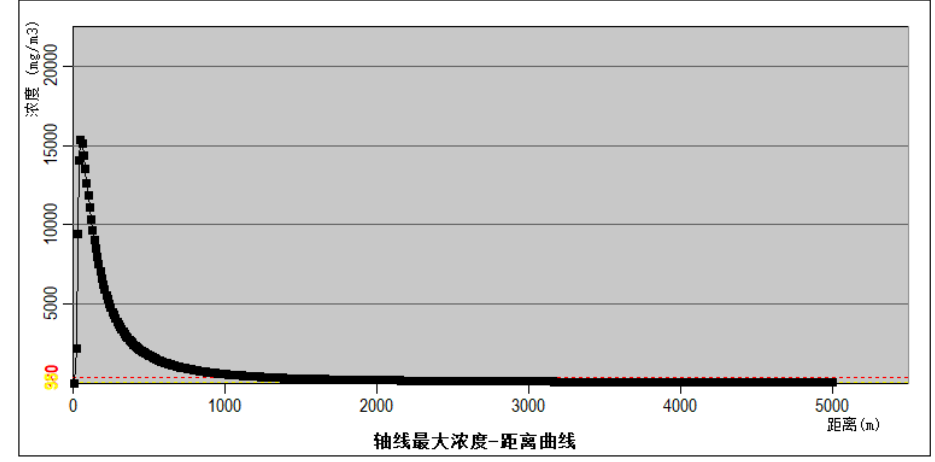
类型	名称	风向(WNW)	风向(ENE)	风向(N)
		最大浓度(mg/m ³) 时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 时间(min)
最大计	园区管委会	0.00E+00 5	7.65E-06 20	9.56E-24 15

算浓度	余姚市辛慧 幼儿园	6.44E-04 25	0.00E+00 20	0.00E+00 25
	滨海村	0.00E+00 25	0.00E+00 20	5.48E+00 45

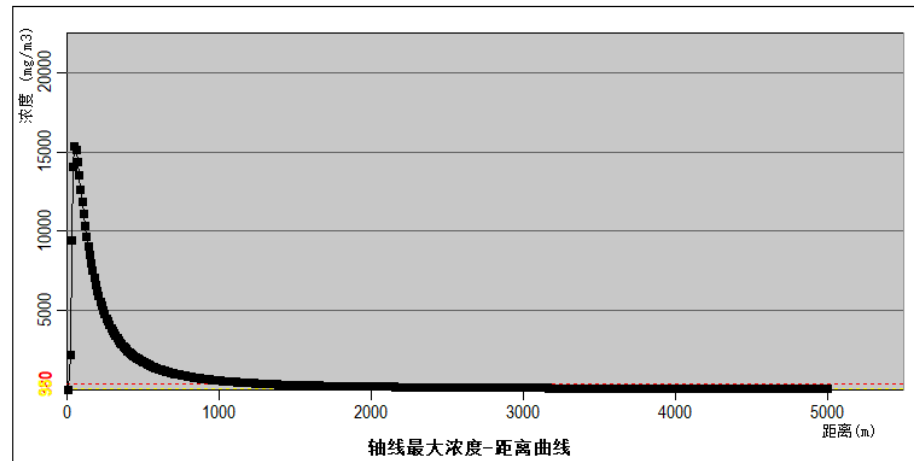
风向：WNW



风向：NE



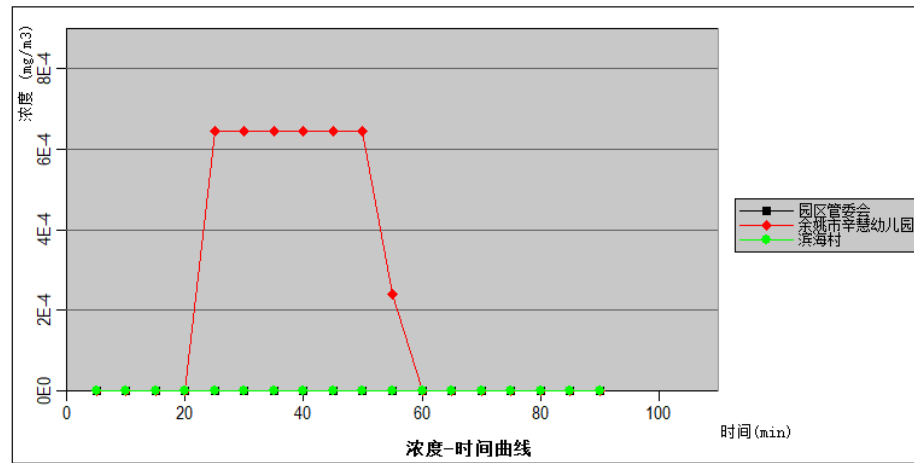
风向：N



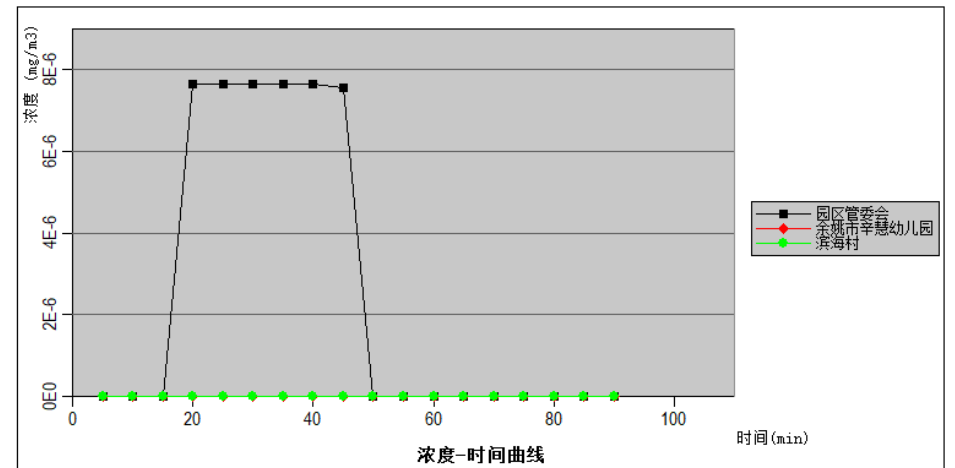
/

图 7.4-9 最不利气象下乙烯泄漏引发火灾爆炸伴生/次生污染物 CO 扩散下风向不同距离处轴线浓度变化情况

风向：WNW



风向：NE



风向：N

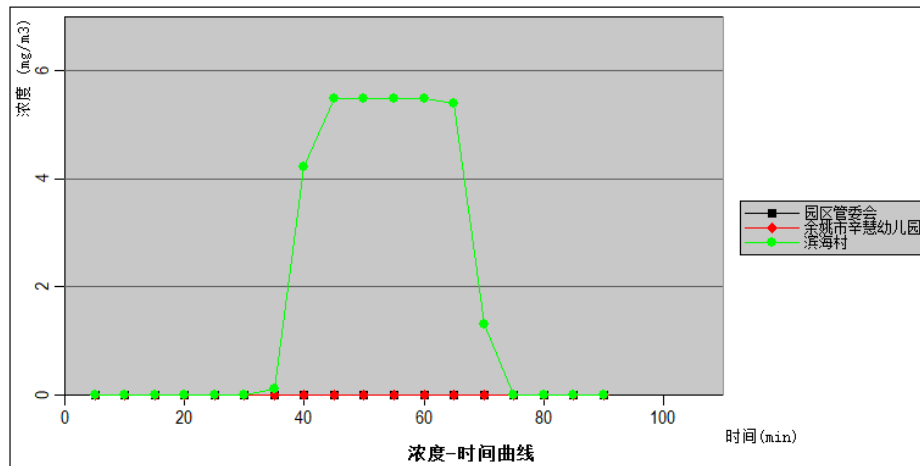


图 7.4-10 最不利气象下乙烯泄漏引发火灾爆炸伴生/次生 CO 扩散下风向敏感点浓度最高值示意图

根据预测结果，由预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，下风向其他各关心点最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（95mg/m³）及毒性终点浓度-1（380mg/m³），事故发生后不会对居民的人体健康的不可逆伤害，但建设单位仍需加强储罐区的风险防范措施，避免储罐泄漏的发生。

(2)最常见气象条件

在最常见气象条件下，甲醛储罐破裂泄漏事故发生后，采用 AFTOX 模式进一步预测下风向最远影响范围以及距离，根据软件测算，毒性终点浓度-1（380mg/m³）对应的最大半宽为 34m，出现在事故发生后 0.15min，距泄漏事故点 30m 处。毒性终点浓度-2（195mg/m³）对应的最大半宽为 70m，出现在事故发生后 1.67min，距泄漏事故点 330m 处。

事故点不同距离处轴线浓度变化情况见图 7.4-12，各关心点在泄漏事故发生后浓度及变化情况见表 7.4-16 及图 7.4-13；最远影响预测结果见表 7.4-17 及图 7.4-14。

表7.4-18 乙烯泄漏引发火灾爆炸次生污染物CO扩散下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
火灾爆炸事故次生 CO	最常见	毒性终点浓度-1	380	150	0.15
		毒性终点浓度-2	95	330	1.67

事故点下风向最远影响预测结果见图 7.6-5，具体预测结果统计见表 7.6-7。

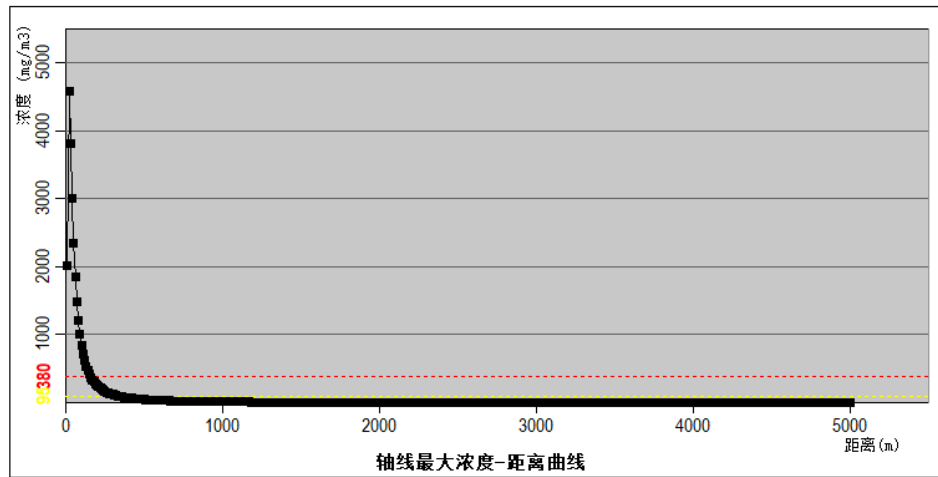
各关心点在泄漏事故发生后浓度变化情况见图 7.6-6：

表7.4-19 最常见气象条件下乙烯泄漏引发火灾爆炸次生污染物CO扩散敏感点浓度

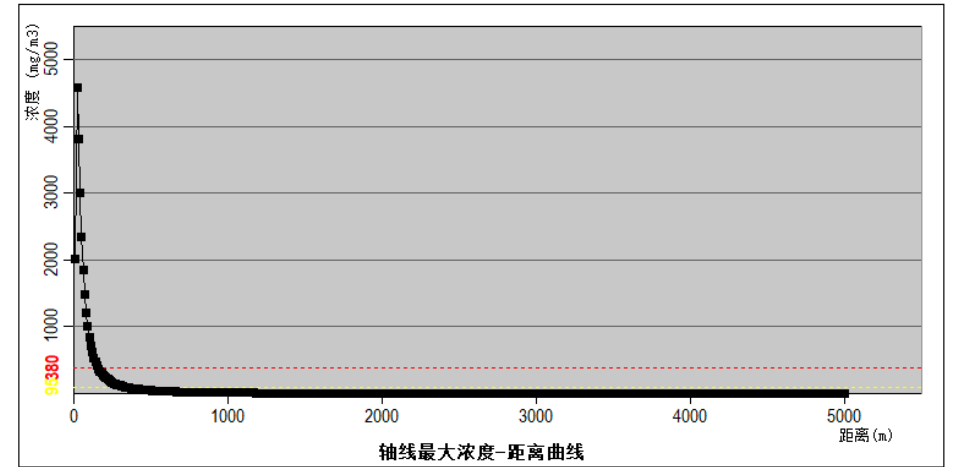
类型	名称	风向(WNW)	风向(ENE)	风向(N)
		最大浓度(mg/m ³) 时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 时间(min)
最大计算浓度	园区管委会	0.00E+00 5	1.00E+00 10	2.06E-01 10
	余姚市辛慧幼儿园	1.29E+00 10	0.00E+00 10	6.71E-13 5
	滨海村	3.31E-04 15	5.76E-09 10	9.68E-01 15

由预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，下风向其他各关心点最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（95mg/m³）及毒性终点浓度-1（380mg/m³）。

风向：WNW



风向：NE



风向：N

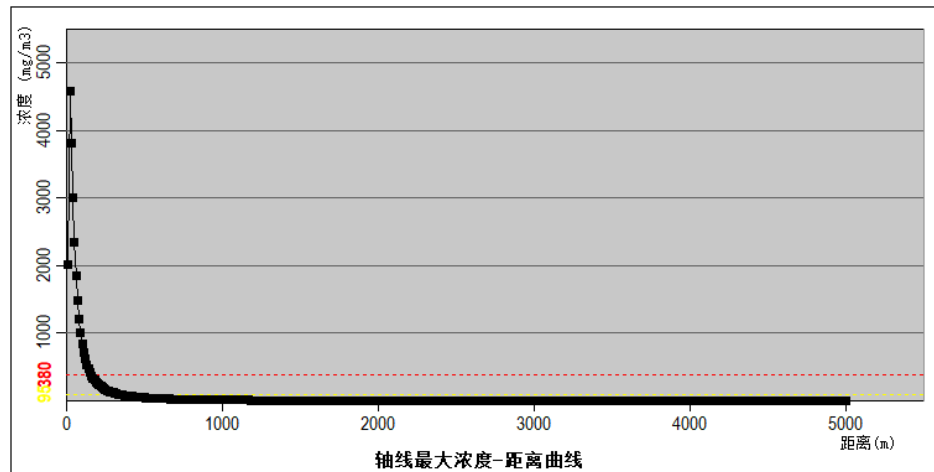
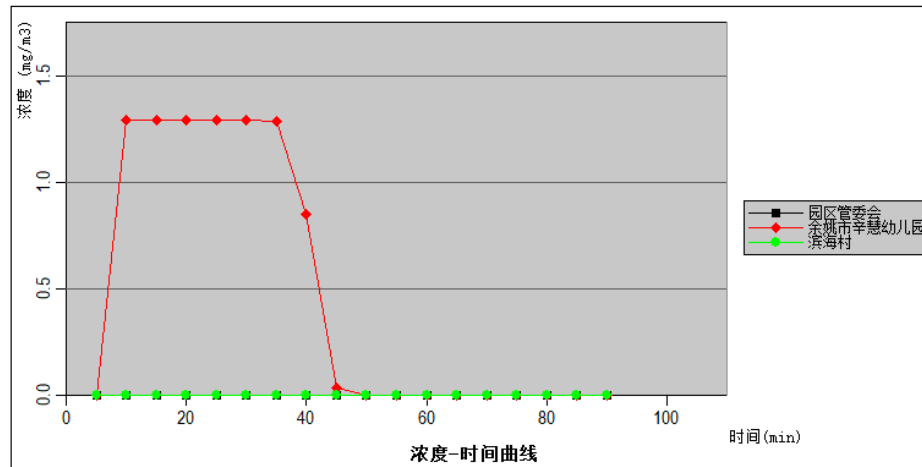
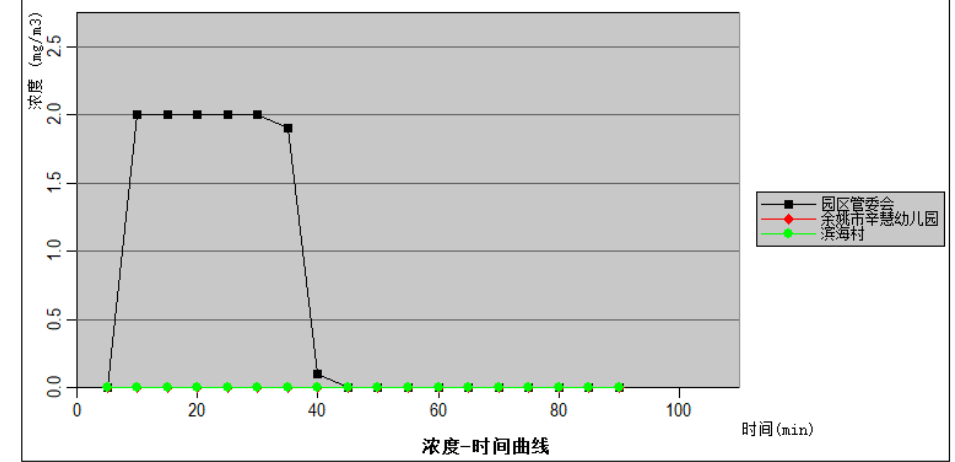


图 7.4-12 最常见气象下乙烯泄漏引发火灾爆炸伴生/次生污染物 CO 扩散下风向不同距离处轴线浓度变化情况

风向：WNW



风向：NE



风向：N

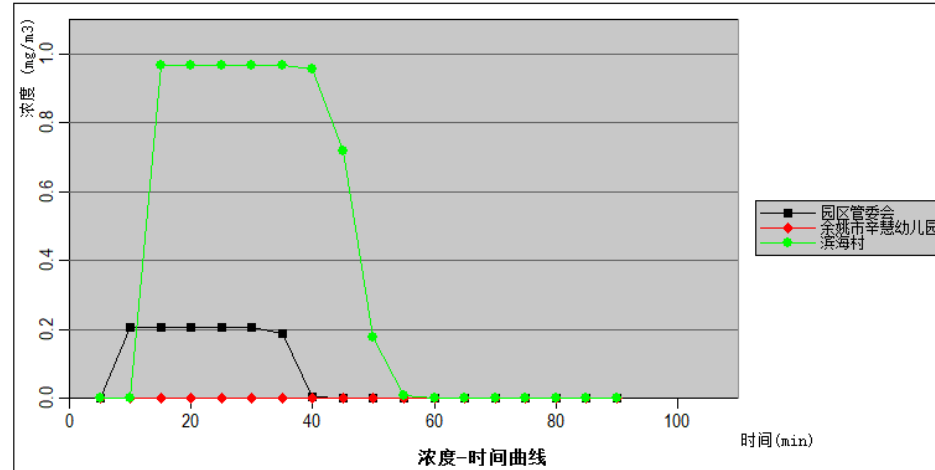
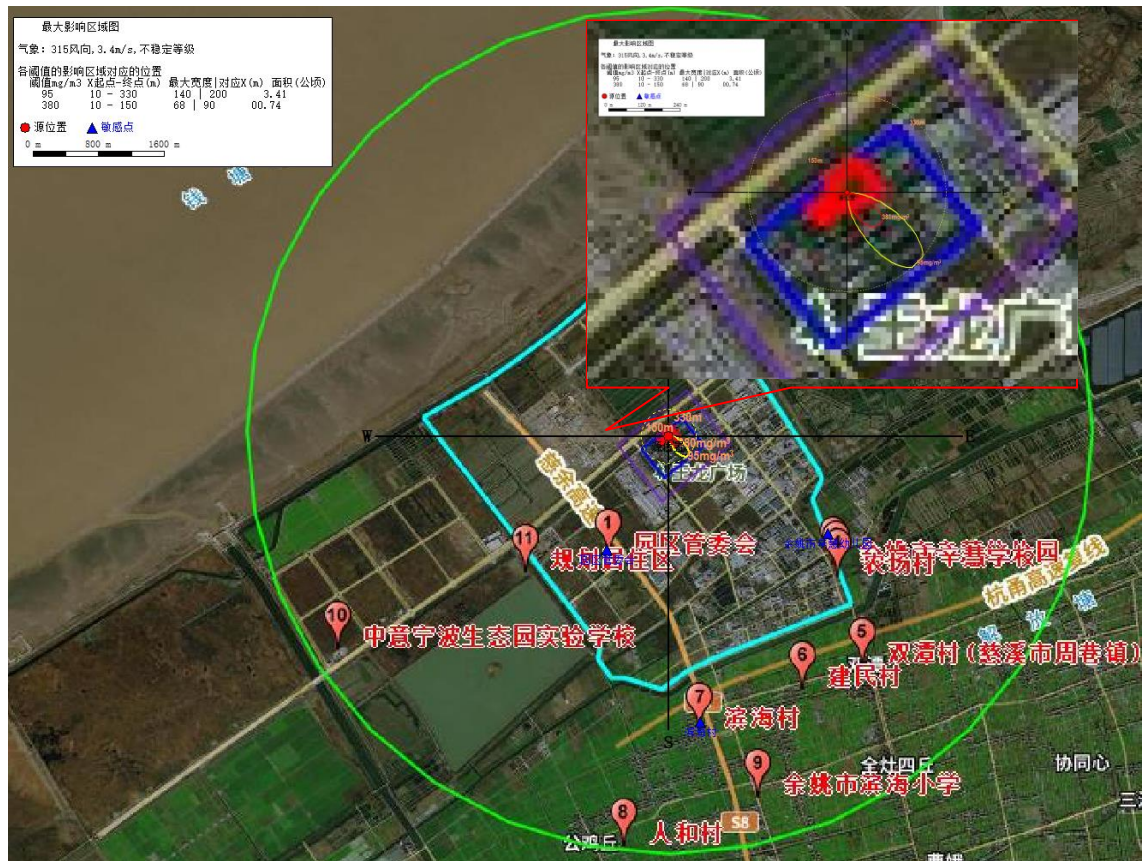


图 7.4-13 最常见气象下乙烯泄漏引发火灾爆炸伴生/次生 CO 扩散下风向敏感点浓度最高值示意图

风向: WNW



风向: NE



风向：N

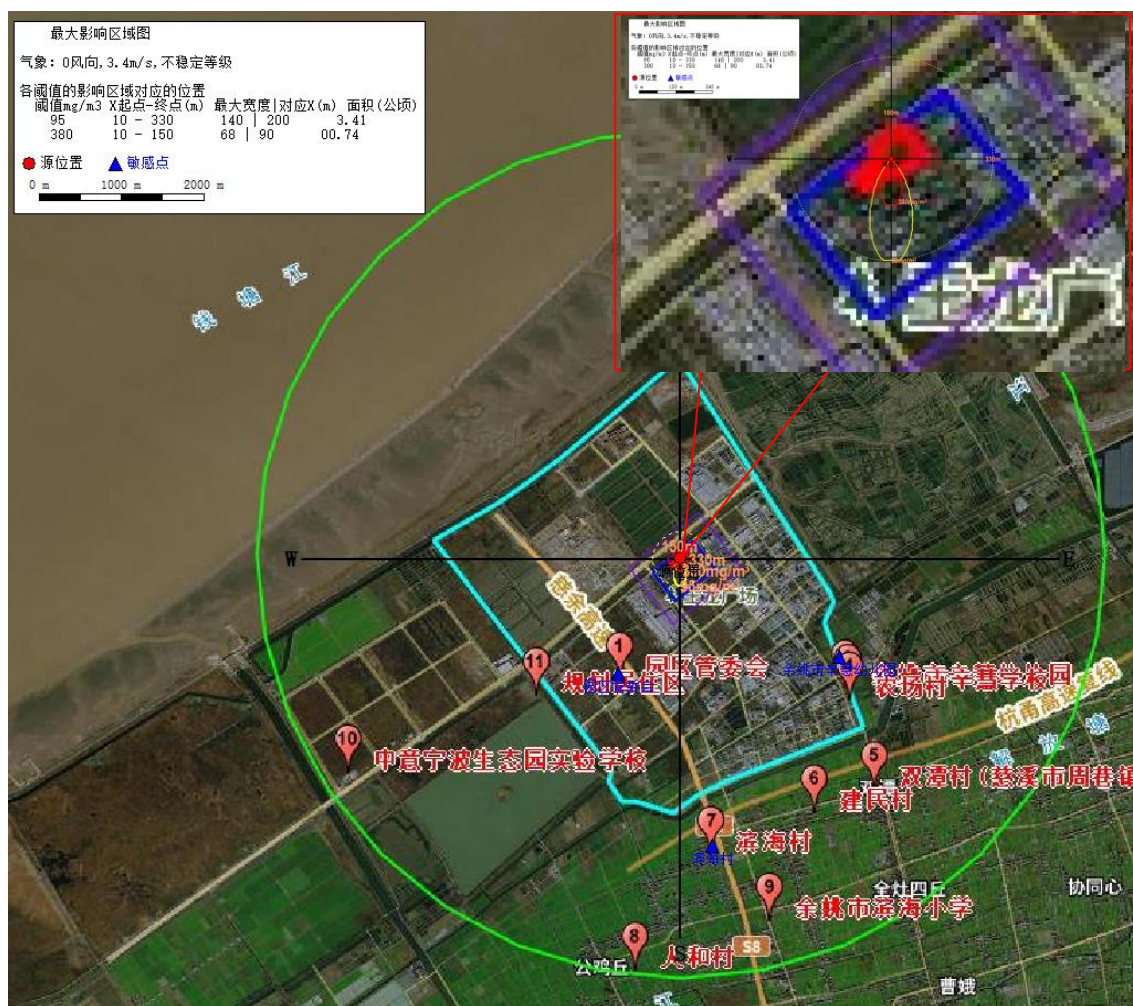


图 7.4-14 最常见气象下乙烯泄漏引发火灾爆炸伴生/次生 CO 扩散最大影响区域图

预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，常见气象条件下下风向其他各关心点最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）及毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

7.4.5 地表水环境影响预测与评价

根据环境风险潜势判断结果可知，本项目地表水环境风险潜势为III，地表水环境风险评价等级为二级，相应分析与评价参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），应选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

在事故状态下，事故水经厂区事故应急池收集后进入废水处理设施处理，无法突破厂区防控系统进入周边内河或海域。本项目重点关注在特大型事故或极端情况下，厂区内截留防控措施失效，启动园区层级截断防控体系，事故水进入厂区周边内河。

本节预测选取雨天情景，以罐区化学品泄漏造成火灾情况下消防水及受污染的雨水未被有效收集而泄漏至地表水作为最大可信事故进行预测，事故消防水溢流至厂区周边(北侧)内河水体。

7.4.5.1 预测模型

本次评价假设事故废水拦截措施失效，事故废水直接进入厂区北侧河流对环境造成的影响，预测因子为 COD_{Cr} 。

厂区西侧河流河宽约 25m，平均水深约 2m，平均流速约 0.5m/s，COD 平均浓度 8mg/L。地表水环境风险预测模型选用 HJ2.3-2018 附录 E 预测采用瞬时排放源河流一维对流扩散方程的浓度分布公式：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right]$$

式中：C(x,t)——在距离排放口 x 处，t 时刻的污染物浓度，mg/L；

x——离排放口距离，m；

t——排放发生后的扩散历时，s；

M——污染物的瞬时排放总质量，假设事故应急池废水 1783.39m^3 全部进入内河 COD_{Cr} 以 300mg/L 计，则泄漏总量为 535017g；

A——断面面积， m^2 ；

E_x ——污染物纵向扩散系数， m^2/s ，根据 Taylor 理论，纵向扩散系数取 55；

k——污染物综合衰减系数，1/s，平原河网地区取 0.01；

u——断面流速，m/s；

计算得到不同时刻不同点位的污染物浓度。

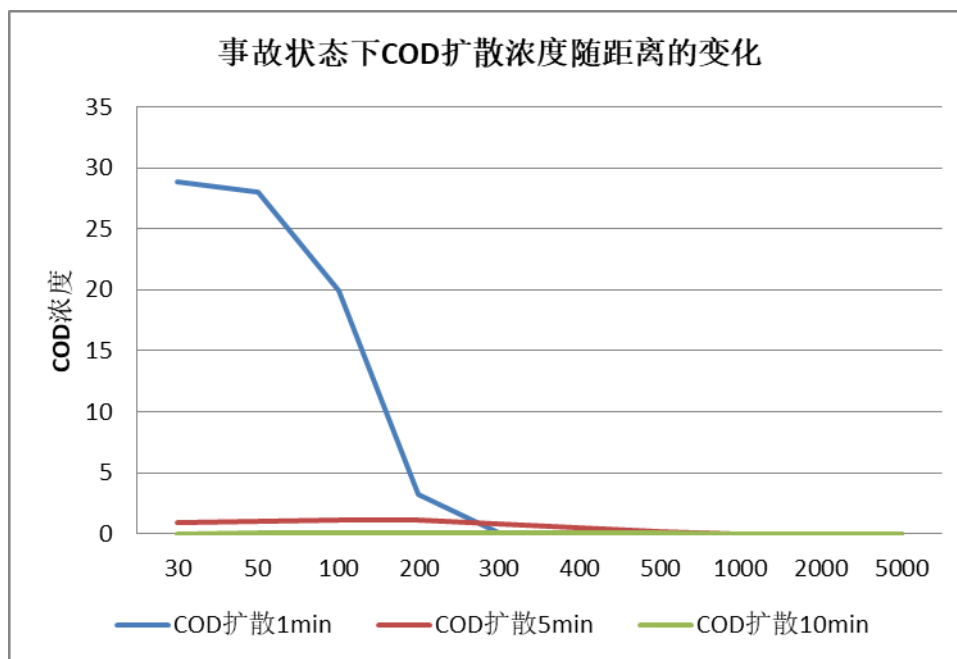


图 7.4-15 不同扩散时间条件不同距离处浓度值

7.4.5.2 预测结果

以Ⅲ类水体的 COD 浓度限值(20mg/L, 不考虑环境背景值)作为判断依据, 在泄漏下游均可达到 20mg/L 标准。

本项目泄漏事故或非正常排放废水进入, 区事故池进行临时收集, 一旦发生事故, 企业立即启动应急预案, 收集受污染的雨水、洗消废水、喷淋事故水, 然后将其打到企业污水收集池进行处理, 达标后纳管排放。

经实地考察, 周边内河主要作为排洪及景观河道。日常情况下周边内河闸门均为关闭状态。当特大型事故或极端情况下, 厂区内截流防控措施失效, 启动园区层级截断防控体系, 事故水进入厂区周边内河, 将加剧该河段的污染程度, 此时, 需第一时间确认并封堵排海口闸门, 并关闭事故废水排入口上游闸门, 同时采用事故状态临时性闸门直接通过机械设备插入河道将事故废水集中锁定在河道某一段, 确保事故高浓度废水与外部水环境(钱塘江)完全隔开, 在事故处置阶段, 为防范强降雨可能造成内河污水外溢, 沿余姚市化工集聚区域垒建围堰。待事故解除后, 将事故废水、受污染河水, 采用消防泵输送至污水处理厂集中处理。

厂区将建立事故废水三级防范体系, 包括装置区围堰、罐区防火堤、厂区事故应急收集系统和园区防洪渠截断体系, 以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染, 通过加强风险防范措施管控, 确保事故水防控措施在事故状态下有效运行。

7.4.6地下水环境影响预测与评价

根据环境风险潜势判断结果可知，本项目地下水环境风险潜势为III，地下水环境风险评价为二级，导则规定地下水环境风险评价等级低于一级评价的，其风险预测分析与评价要求可参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016），主要侧重在分析水文地质条件的基础上，对可能发生的地下水污染事故进行预测分析，并提出污染防治措施，具体见6.2.3地下水章节分析预测结果。本项目废水接入污水处理设施管线沿地下水流向距离海域的最小直线距离为1900m，基于现有地下水流场条件，在做好分区防渗和应急预案前提下，污染物如有泄漏，在项目地块内存在小范围的超标情况外，不会影响到项目地块外的地下水环境，因此，在采取分区防控、污染监控、应急响应的情況下，项目对地下水的影响较小。

建设单位应当做好日常地下水防护工作，环保设施应定时进行检修维护，并在项目所在地上下游布设若干地下水长期监测井，一旦发现污染物泄漏、水质异常等情况，应立即采取应急响应，及时排查并截断污染源，分析污染事故的发展趋势，提出防治措施，使污染扩散得到有效抑制，最大限度地保护地下水水质安全，将污染物对地下水的环境影响降到最低程度。

7.4.7环境风险影响预测与评价结论

1、企业通过加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育，提高职工的风险意识，能极大减少大气风险发生的概率，防止对周边大气环境造成影响。

2、本项目实施后将建立事故废水三级防范体系，以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染，通过加强风险防范措施管控，确保事故水防控措施在事故状态下有效运行，基本不会对周边地表水环境产生影响。

3、根据企业实际生产情况，厂区内地面将全部硬化，按相应的要求进行分区防渗处理，因此事故状态下造成地下水污染的可能性较小，不会对项目周边区域地下水潜水含水层的水质造成影响。

7.5环境风险管理

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.5.1 环境风险防范措施

7.5.1.1 大气环境风险防范措施

1、优化风险源的规划布局

(1) 危险源规划布局应贯彻系统的功能和风险优化原则，环境产生的风险尽可能小原则以及以人为本原则，要充分考虑到厂内和周围居民安全，确保出现突发事件时对人员造成的伤害最小。与四邻的安全距离以及厂界内各功能区、建筑物、储罐之间的距离应符合国家有关设计规范要求。

(2) 项目厂区平面布置参照《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)中的相关要求，设有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。根据功能分区布置，各功能区、装置之间设环形通道，并与厂外道路相连，有利于安全疏散和消防。

(3) 设备布置露天化，保证易燃、易爆和有毒物质迅速稀释和扩散；按规定划分危险区，保证防火防爆距离；对罐区设置防火堤。

(4) 在厂区内最高建筑物的显著位置处设置风向标、风袋，以便指导人员的撤离和疏散风向和距离。

2、强化风险物质的监督管理

本项目的危险物质包括了乙烯、盐酸、乙醛、丁烯醛等物质，对这些危险物质的分布、流向、数量、加工（使用）必须加以切实监督和必要限制，遵章守法、严格管理，建立动态管理信息库，区域内联成网络。

(1) 对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

(2) 按照国家有关规定将重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。

(3) 危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施，其安全距离必须符合国家标准或者国家有关规定。

(4) 在满足正常生产前提下，尽可能减少危险品储存量和储存周期。

3、防止事故气态污染物向环境转移

控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途径进入环境，重点危险源废气系统设置收集装置；事故时针对毒物加入消除和解毒剂，减少对环境造成危害。

对于泄漏的气态有毒物料，应尽快切断泄漏源，防止进入排水沟等限制性空

间；对于小量的泄漏可用砂土或其它不燃材料吸附，也可用大量水冲洗，冲洗后的污染须经稀释后方可排放废水系统；对于大量易燃易爆或有毒气体发生泄漏时，先必须迅速撤离泄漏污染区人员到安全区，应急人员应戴防尘面具或自给正压式呼吸器，穿防防毒服，再设法对泄漏气体引至火炬系统燃烧处理，对现场使用氮气等惰性气体进行稀释、阻燃；对于液态物料泄漏量大的，冲洗的污染物排入应急水池暂存或构筑围堤，也可用泡沫覆盖，降低蒸气灾害，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

4、设置环境风险防范区

建设设置的环境风险防范区范围：在设定的最大可信事故中，若发生泄漏事故，以泄漏点为中心，厂界外存在超出毒性终点浓度的网格点；事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在30min内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、厂区临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭或其他通信设施通知周边企业及时疏散。紧急疏散时应注意：

（1）必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

（2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

（3）按照设定的危险区域，设警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

（4）在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

（5）为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

7.5.1.2 地表水环境风险防范措施

1、防止事故废水向地表水环境转移

本项目实施后，企业应建立完善的事事故废水环境风险“单元-厂区-区域”三级环境风险防控体系，包括设置事故废水收集以及应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水需要。以区域排洪渠/区域内河水体作为事故废水防范最后一道防线，以防止本项目在事故状态下由于工艺物料泄漏、事故消防水或污染雨水外泄，造成海域污染。本项目事故水三级防控系统流程示意图见图 7.5-1。

事故物料随厂区事故水泵送至事故池，根据其受污染程度，限流送入厂污水站，逐步处理。在事故情况下，确保所有雨水外排出口均已关闭，封堵事故水进雨水管线的可能性。项目周边排洪渠泄洪闸/内河水闸平时处于关闭状态，当水量过高时，方会开闸排水，以此作为最后一道防线，确保事故水不进入海域环境。

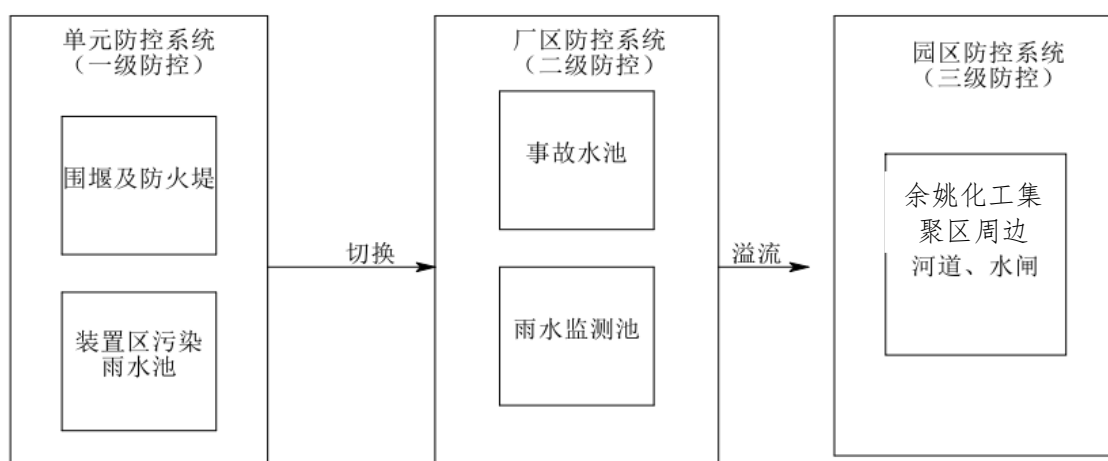


图 7.5-1 本项目事故水三级防控系统流程示意图

（1）单元防控系统

装置区设置围堰、罐区设置防火堤、围堰，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水流出界区。罐区防火堤外设置的雨水系统阀门为常关。发生事故时，事故区工艺物料、消防水及雨水均被拦截在防火堤内。未发生事故的区域内雨水不会进入事故水收集系统，而是被截留在未发生事故的防火堤内，从而减少事故水的容积。罐区的防火堤容积必须能够容纳防火堤内最大罐的容积。

装置区内设置污染雨水池及可随时切换至事故水系统的雨水系统，切断污染物与外部的通道、导入事故水系统，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

（2）厂区事故废水防控系统

厂区事故废水防控系统主要由厂区事故水池和事故水收集系统组成，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水流出厂外。

（3）余姚化工集聚区事故废水防控系统

余姚化工集聚区各防洪渠均设有切断闸，当发生特大事故时，事故水突破厂区事故水收集系统，事故水外排至就近的防洪渠，通过防洪渠切断封堵系统，将事故水控制在区域内河内暂存，再根据水质情况逐步泵至中和池或外排，以防至事故水直接外排至附近海域造成污染。

日常各防洪渠切断闸均为关闭状态，当水量过高时，方会开闸排水，故可以此作为本项目第三级环境风险防控体系；以防重大生产事故下的泄漏物料、污染消防水及污染雨水逐级突破第一、二级预防控制体系，造成外排引起海洋环境污染事故。

2、管道防护措施

管道输送的物料有部分为有毒化学品，因此对输送管道需采取严格的方法措施。根据《化工管道设计规范》（HGJ8）中“输送A类剧毒流体管道”和《石油化工企业厂区管线综合涉及规范》（SH3054）的要求进行涉及施工。主要防范措施为：（1）使用规格明确的管材，满足原料对管材温度、压力、化学等方面的要求；（2）使用管材需经过震动、压力、温度、冲击等性能检测；（3）使用阀门、接口均需采用可靠材料防止渗漏；（4）安装完成后须对管道进行灵敏泄漏试验，生产过程中加强对输送管道的检查力度，实行专人定时对管道进行检查，发现泄漏立即通知生产部门停止生产，切断输送阀门，直至完全修复；（5）对穿过道路的管廊和架空的管线地面均进行严格防渗措施，并在管廊设置设置收集沟，在出口设收集坑，出现泄漏情况能及时收集处理。

3、事故状态下废水量估算

为保证废水事故发生时废水不对污水处理厂或外环境造成影响，要求在污水处理系统处配套建造事故应急池。事故发生后，应立即停产，同时将废水引入应急池暂存。

根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》确定事故性排放应急水池容积，厂区环境突发事件污水处理系统应能容纳一次消防用水量和初期雨水存储，计算事故排水储存事故池容量：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：\$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}\$——是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 \$V_1 + V_2 - V_3\$，取其中最大值。

\$V_1\$——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，取最大一个值，\$\text{m}^3\$，本项目取乙醛储罐为例，充装系数取0.9，\$V_1=900\text{m}^3\$。

\$V_2\$——发生事故的储罐或装置的消防水量，\$\text{m}^3\$；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

式中：\$Q_{\text{消}}\$——发生事故的装置使用的消防设施给水流量，\$\text{m}^3/\text{h}\$，本项目最大消防用水为\$3000\text{m}^3\$ 乙烯球罐（\$D=18\text{m}\$），移动消防水量为\$80\text{L/s}\$，固定消防水量为\$168.06\text{L/s}\$，同时考虑事故液和雨水，罐区废水流量按\$250\text{L/s}\$考虑，截流控制所需时间为\$30\text{min}\$计算，则\$V_2\$为\$450\text{m}^3\$。

\$t_{\text{消}}\$——消防设施对应的设计消防历时，\$\text{h}\$，按\$0.5\text{h}\$计；

\$V_3\$——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，\$\text{m}^3\$，不计；

\$V_4\$——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，\$\text{m}^3\$，按8小时废水产生量考虑，全厂废水产生量为\$42\text{m}^3/\text{h}\$，\$V_4=336\text{m}^3\$；

\$V_5\$——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，\$\text{m}^3\$；

$$V_5 = 10qF$$

\$q\$——降雨强度，\$\text{mm}\$；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

\$qa\$——年平均降雨量，\$\text{mm}\$，取累年年平均\$1538.8\text{mm}\$；

\$n\$——年平均降雨日数，取\$158\$天。

\$F\$——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，\$\text{hm}^2\$，面积约\$0.4\text{hm}^2\$。

经计算，\$V_{\text{总}}\$如下：

$$V_{\text{总}} = (900 + 450 - 0)_{\text{max}} + 336 + 97.39 = 1783.39\text{m}^3$$

根据企业提供资料，厂区现有2个应急池，1号应急池位于一期污水处理池南侧地下式，其有效容积为\$5008\text{m}^3\$（\$36.4\text{m} \times 18\text{m} \times 2.9\text{m} + 14\text{m} \times 37\text{m} \times 6\text{m}\$）；2号应急池位于二期循环水池北侧地上式\$2410\text{m}^3\$（\$19\text{m} \times 48.8\text{m} \times 2.6\text{m}\$），事故应急池总容积约为\$7418\text{m}^3\$，现有项目事故废水量为\$2249\text{m}^3\$，则\$V_{\text{余}} = V_{\text{总}} - V_{\text{现有}} = 7418 - 2249 = 5169\text{m}^3 > 1783.39\text{m}^3\$，配备必要的应急管网、应急阀、应急发电机等应急装备及物资，可满足事故应急池容积要求。

4、事故水入海的防范措施

防止事故废水入海的措施，一是通过事故预防避免或减少事故的发生；二是根据相关部门的规定，设置装置-厂区-园区事故水污染防控系统，以防止本项目在事故状态下由于工艺物料泄漏、事故消防水或污染雨水外泄，造成周边河流水质污染。

7.5.1.3地下水及土壤环境风险防范措施

项目发生泄漏事故时，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中酸碱、石油类污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响，另泄漏物料通过土壤渗透等对地下水造成影响。地下水污染预测结果表明，污染晕随着时间推移不断扩大，因场地天然水文地质条件影响，扩散较慢，相对污染中心污染物浓度保持在较高的状态，因此，如若发生爆炸、泄漏事故，应即刻采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。同时根据石油化工工程物料或污染物泄漏的途径、生产功能单元所处的位置进行分区治理。

1、源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2、末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗原则。

3、污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

4、应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。建议采取如下污染治理措施：

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- (2) 查明并切断污染源，尽快清理地表残留污染源。
- (3) 增加地下水水质监测频次，掌握已有监控井中的地下水是否受到污染。
- (4) 进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- (5) 依据探明的地下水污染情况，合理布置轻型井点的深度及间距。

(6) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

- (7) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

(8) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

5、分区治理根据石油化工工程物料或污染物泄漏的途径、生产功能单元所处的位置进行分区治理，将厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

7.5.1.4危险化学品储运安全防范措施

1、化学品使用

- 1) 生产车间应加强排风，使工作场所空气中有毒物料浓度符合有关规定。
- 2) 针对现场电线、电器设备等不安全因素，车间建筑电器进行消防电气安全检测。机加工车间的电器设备、开关选用均应考虑密闭，并加强保养。
- 3) 各储罐每周应全面检查一次，检查是否有泄漏现象。
- 4) 企业应制定化学品泄漏物和包装物的废弃处理程序，加强对废弃物的管理。
- 5) 凡有化学危险物品存放、使用场所，都应在醒目位置张贴《安全须知卡》。

2、化学品储存

1) 尽可能减少危险品储存量和储存周期。物料储存应符合《危险化学品储存通则》(GB15603-2022)、《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17815-2013)、《毒害性商品储存养护技术条件》(GB17916-2013)等等相关技术规范。

2) 化学品储存场所等应设立检查制度；主要化学物料输送管道应安装必要的安全附件；输送管道上应安装切断阀、流量检测或检漏设备。

3) 厂内配备专业技术人员负责管理，同时配备必要的个人防护用品。库内物质分类 存放，禁忌混合存放。易燃物与毒害物应分隔存放。

4) 化学品洒落地面、车板上应及时清除，对易燃易爆物品应用松软物经水浸湿后扫 除。

5) 装卸化学危险品时，不得饮酒、吸烟，工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，重者送医院治疗。

3、化学品运输

运输事故主要是翻车和路途泄漏。根据“中国高速公路事故调查”，运输中的事故多发生在路况极差或较好、司机疲劳驾驶、酒后驾车、违章搭载等情形。一般来说，化工生产的原辅材料、产品运输都由经过专职考核的司机和运输部门承运，可有效防止司机疲劳驾驶、酒后驾车、违章搭载的情形发生。而且根据该调查，发生事故的车辆通常都是客运车辆和普通货运车辆，运输化学原料、产品的车辆事故发生概率低于 0.01%。

事故预防措施如下：1) 合理规划运输路线及运输时间。2) 危险品的装运应做到定车、定人。定车就是把装运危险品的车辆相对固定，专车专用；定人就是把管理、驾驶、押运和装卸等工作人员加以固定，保证危险品的运输任务始终是由专业人员负责，从人员上保障危险品运输过程中的安全。3) 装运的危险品外包装明显部位按《危险货物包装标志》(GB190)规定标志，包装标志牢固、正确。4) 运输腐蚀性、有毒物品的人员，出车前必须检查防毒、防护用品，在运输途中发现泄漏应主动采取处理措施，防止事故进一步扩大，并向有关部门报告，请求救援。

7.5.1.5 罐区风险防范措施

储罐的结构、材料与储罐条件相适应，采取防腐措施，进行整体试验；储罐

设报警器等设施，设立检查制度；设置截止阀、流量检测和检漏设备；设置仪器探头及外观检查等监测溢出手段。贮罐顶设安全膜等防爆装置。

罐区设有围堰、隔堤，符合《储罐区防火堤设计规范》。不同性质的化学物分区隔开，设事故收集池，雨水阀处于关闭状态。储罐须设置液位监控及液位超限报警装置，发现液位高于最高允许液位时，应立即采取措施。有可能情况下，应设置自动联锁切断进料装置。

定期进行隐患排查，以防压缩、供气等设备故障、阀门老化、损坏导致泄漏，甚至引发火灾、爆炸等次生/伴生环境风险事件；配套防爆可燃气体检测报警器；设置火灾报警系统，以便自动预警和及时组织灭火扑救。

划定禁火区，在明显地点设警示标志；输配电线、灯具、照明和疏散指示标志均应符合安全要求；严禁未安装灭火装置的车辆出入罐区。

7.5.1.6环境设施的风险防控

本项目涉及的主要为废气事故排放和废水事故排放。

当废气治理设施处理故障时，废气将在车间内呈无组织排放，或者废气未经有效处置从排气筒直接排放，会对环境和人体健康造成的危害。因此，要求必须加强废气治理设备的日常维护和管理；废气处理装置上应设置报警系统及应急处理装置，在废气治理设施处理故障时，对应的生产线应停止生产。

当废水处理设施故障时，废水污染物超标排放，对污水处理厂造成冲击。厂区已设置一个应急事故池，用来暂存事故排放的废水。雨水口安装可控阀门，加强雨水的排放监测，避免有害物随雨水进入内河水体。

7.5.1.7人员疏散建议

为防止一旦发生风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，要求如下：

①疏散、撤离负责人

事故发生后，由各生产班组安全员作为疏散、撤离组织负责人。

②事故现场人员清点、撤离方式、方法

当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。侦检抢救队员应立即到达事故现场，设立警戒区域，在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序的离开。警戒区域内的各生产班组安全员应清点撤离人员，检查确认区

域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如有没有及时撤离的人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当员工接到紧急撤离命令后，应对生产装置进行紧急停车，并对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈奔跑和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。

③撤离路线描述

相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、危险物质的性质和危害程度、以及当时的风向（根据设立的风向标）等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线。

疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直之方向疏散(以宽度疏散)。

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，各生产班组安全员负责人清点人数。

④非事故原点/非现场人员的紧急疏散

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大泄漏事故时，应急指挥部根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉及的生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

⑤周边区域的企业、社区人员的疏散

发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。

政府部门根据实际需要对周边区域的企业、社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

⑥人员在撤离、疏散后的报告

事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

7.5.2突发环境事件应急预案编制要求

本项目建成后，建设应根据本次建设内容和企业变化情况对应急预案的内容进行补充和修订，并将事故应急预案落实到位，减少事故的影响，在发生事故时可按事先拟定的应急方案，进行紧急处理，有效减少和防止事故的影响和扩散。

预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

企业根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对应急预案进行一次回顾性评估。在环境应急预案签署发布之日起20个工作日内向企业所在地生态环境保护主管部门备案，在日常生产过程中需经常对应急预案进行演练并严格按应急预案内容执行。

7.5.3环境风险防控设施联动机制

根据《关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》（甬应急(2023)22号）相关要求，对涉及脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理、RTO焚烧炉等环保设施开展安全风险辨识管控。本项目不涉及上述六重点类环保设施，企业仍需健全内部污染防治措施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施，确保环保设施安全、稳定、有效运行。委托有相应资质(建设部门核发的综合、行业专项等设计资质)的设计单位对建设项目(含环保设施)进行设计，落实安全生产相关技术要求，自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告，并按审查意见进行修改完善。

根据《浙江省应急管理厅、浙江省生态环境厅<关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见>》（浙应急基础[2022]143号）文件精神，企业在开展环境保护管理过程中，要同步落实安全风险辨识和隐患排查治理要求。

建议企业在管委会、应急管理局等当地政府及相关部门的指导下，加强与周边企业的联系，并统筹考虑联动周边企业风险防范，在发生重大或特别重大环境污染事件时实现区域联防联控，能将事故废水控制在区域内，避免向周边水体排放。

结合危险化学品种类以及应急处置需要，余姚化工集聚园区组建了6支专业应急救援抢险队伍，由集聚区安全生产和应急管理中心进行统一调遣。应急救援抢险队伍情况如下：

表7.5-1 应急救援工程抢险专业队伍

工程抢险队伍名称	单位名称	应急物资
浙江威宝高科涂料有限公司 应急队伍	浙江威宝高科涂 料有限公司	通讯设备（3个）、环境监测仪器（2个）、 消防物资（407个）、堵漏及抢险物资（约 30个）、防护用品（240个）
余姚市舜吉塑化有限公司应 急队伍	余姚市舜吉塑化 有限公司	通讯设备（5台）、急救和防护物资（49 个）、应急物资（27个）、消防物资（85 个）
宁波锦莱化工有限公司应急 队伍	宁波锦莱化工有 限公司	个人防护物资（10个）、气防点物资（20 个）、其余应急物资共计（192件）
(本企业)宁波王龙科技股份有 限公司应急队伍	宁波王龙科技股 份有限公司	消防物资（114个）、气防点物资（37个）、 其余应急物资（51件）
余姚化工集聚区电力工程应 急抢险队伍	余姚市供电公司	/
余姚化工集聚区供水工程应 急抢险队伍	余姚市第二自 来水	/

7.6 风险评价结论

项目风险防范措施较为完善，危险性可控，并能够确保各系统对泄漏物料及事故废水的控制在于区内。同时通过编制突发环境事件应急预案，确保在发生重大事故情况下进行应急处置，减少风险事故的影响。总之，在落实各项风险防范措施的建议基础上，环境风险的影响是可以承受的。

根据《关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》（甬应急〔2023〕22号）相关要求，企业是各类环保设施建设、运行、维护、拆除的责任主体，应对脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理（指易燃易爆的粉尘治理设施）、RTO焚烧炉等五类重点环保设施开展安全风险评估和隐患排查治理，并将相关信息报送生态环境部门和相关行业主管部门，抄送应急管理部门。应健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施，确保环保设施安全、稳定、有效运行。应将环保设施纳入安全评价范围。

本项目涉及污水处理，企业需健全内部污染防治措施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施，确保环保设施安全、稳定、有效运行。

根据《浙江省应急管理厅、浙江省生态环境厅<关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见>》（浙应急基础〔2022〕143号）文件精神，企业在开展环境保护管理过程中，要同步落实安全风险辨识和隐患排查治理要求。

7.6.1 厂内安全管理措施

- 1)各级领导和管理人员必须重视安全生产，健全各级安全生产责任制。
- 2)厂部、车间或班组应建立由专职(或兼职)人员组成的安全生产管理体系，遇到情况及时上通下达。健全有关防毒的管理制度，制定防毒的操作规程、防毒的宣传教育制度、定期检测制度、设施维修制度、危险化学品登记制度、毒物的保管和领取制度、毒物的贮存运输制度、以及制定改善劳动条件措施计划等。
- 3)涉及化学品操作的新工人及转岗工人必须经过企业专业技术培训和安全技术知识教育并考试合格后方可上岗操作。
- 4)定期对全体职工进行安全教育(包括健康教育)，编制各级岗位及重要设备的安全检查表，并定期进行安全检查。危险性较大的操作岗位，企业应按操作人员的文化程度和技术等级定岗。
- 5)生产设备检修前须采取安全措施予以消除和隔离危险物质。
- 6)加强职工卫生保健措施，为有毒有害场所的作业人员进行健康检查，建立个人健康档案。
- 7)企业应制定应急救援预案并定期演练，对危险源按照规定进行登记监控。

7.6.2 突发环境事故应急预案

企业已于2023年10月修订了《宁波王龙科技股份有限公司突发环境事件应急预案(全本)》，并报于宁波市生态环境局余姚分局备案，备案编号330281-2023-077-H。建议企业按应急预案中的内容加强培训、演练和应急物质的更新，制定隐患排查制度，并定期进行隐患排查。

本项目实施后，根据关于印发《浙江省企业突发环境事件应急预案编制导则》（浙环办函[2015]146号）等技术规范的通知、《危险废物经营单位编制应急预案指南》中规定，企业应根据增加的生产装置情况等对应应急预案的内容进行补充和修订，并将事故应急预案落实到位，减少事故的影响，在发生事故时可按事先拟定的应急方案，进行紧急处理，有效减少和防止事故的影响和扩散。

7.6.3 分析结论

本项目最大风险可信事故为化学品的泄漏事故，可能引起火灾燃爆、人员中毒等。通过加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育，提高职工的风险意识，掌握本职工作所需的危险化学品安全知识和技能，严格遵守危险化学品安全

规章制度和操作规程，了解其作业场所和工作存在的危险有害因素以及企业所采取的防范措施和环境突发事件应急措施，以减少风险发生的概率。

突发事件要求本企业内部及周边企业相关人员采取防护措施并进行安全撤离。只要企业对化学品仓库加强日常管理，本项目环境风险可以接受。

表7.6-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
影响识别	危险物质	名称	粗乙醛（浓度 11.5%）	乙醛	丁烯醛	盐酸（浓度 ≥37%）	乙烯	乙烯(缓冲)	
		存在总量/t	9.04	157.25	3.61	19.97	2646	176.4	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 >500 人				5km 范围内人口数 >50000 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大） 1 人						
		地表水	地表水功能敏感性		F1 ☐		F2 ☒		F3 ☐
			环境敏感目标分级		S1 ☐		S2 ☐		S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性		G1 ☐		G2 ☐		G3 ☒
			包气带防污性能		D1 ☐		D2 ☐		D3 ☒
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☒
		M 值	M1 ☐		M2 ☒		M3 ☐		M4 ☐
P 值		P1 ☒		P2 ☐		P3 ☐		P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☒		E2 ☐		E3 ☐			
	地表水	E1 ☐		E2 ☒		E3 ☐			
	地下水	E1 ☐		E2 ☐		E3 ☒			
环境风险潜势	IV ⁺ ☒	VI ☐		III ☐		II ☐		I ☐	
评价等级	一级 ☒			二级 ☐		三级 ☐		简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒				
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发半生/次生污染物排放 ☒				
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☒			地下水 ☒			
事故影响分析	源强设定方法 ☒	计算法 ☐			经验估算法 ☐		其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB			AFTOX ☒		其他	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m						
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h							
	地下水	下游厂界边界到达时间_____h							
最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h									

重点风险防范措施	本项目应落实事故、消防水的收集系统，确保消防水经处理达标后排放。厂内所有外排污水均设置切断装置与应急设施，确保一旦发生意外事故，所有污水均能通过管道进入事故应急池，不直接流入雨水管道。
评价结论与建议	环境风险潜势为IV ⁺ ，在企业加强管理的情况下本项目环境风险可防控
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

8 碳排放评价

本项目为“二十三、化学原料和化学制品制造业26, 44、专用化学产品制造266”，根据《浙江省生态环境厅关于印发实施<浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）>的通知》（浙环函【2021】179号）附录一，本项目不在其附录一表2项目类别范围内，故无需开展碳排放评价，仅对碳排放量进行简单核算。

8.1 核算方法

本项目仅涉及《京都议定书》规定的六种温室气体中的二氧化碳（CO₂），因此本章节仅核算碳排放总量。碳排放总量核算内容及方法如下：

1、燃料燃烧排放

化石燃料燃烧的排放采用《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中的如下核算方法：

$$E_{CO_2-燃烧} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (1)$$

式中：E_{CO₂-燃烧}为企业边界内化石燃料燃烧 CO₂ 排放，单位为 tCO₂；

i—为化石燃料的种类；

AD_i—为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm³ 为单位；

CC_i—为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料，以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位；OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。

OF_i—为化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。

2、工业生产过程排放

工业生产过程排放采用如下方法计算：

$$E_{CO_2-过程} = E_{CO_2-原料} + E_{CO_2-碳酸盐} \quad (2)$$

E_{CO₂-原料}—为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂排放；

E_{CO₂-碳酸盐}—为碳酸盐使用过程中产生的 CO₂排放；

其中原材料消耗产生的 CO₂ 排放计算如下：

$$E_{CO_2-原料} = \left\{ \sum_r (AD_r \times CC_r) - \left[\sum_p (AD_p \times CC_p) + \sum_w (AD_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12} \quad (2-1)$$

E_{CO₂-原料}—为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的CO₂排放，单位为吨；

r —进入企业边界的原材料种类，如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及 CO_2 原料；

AD_r —原材料 r 的投入量，对固体或液体原料以吨为单位，对气体原料以万 Nm^3 为单位；

CC_r —为原材料 r 的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单位，对气体原料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

p —流出企业边界的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

AD_p —含碳产品 p 的产量，对固体或液体产品以吨为单位，对气体产品以万 Nm^3 为单位；

CC_p —含碳产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单位，对气体产品以吨碳/万 Nm^3 为单位；

w —流出企业边界且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废物；

AD_w —为含碳废物 w 的输出量，单位为吨；

CC_w —含碳废物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废物 w 。

碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}} = \sum_i (\text{AD}_i \times \text{EF}_i \times \text{PUR}_i) \quad (2-2)$$

$E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}}$ —碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放量，单位为吨；

i —为碳酸盐的种类；

AD_i —碳酸盐 i 用于原材料、助熔剂和脱硫剂的总消费量，单位为吨；

EF_i —碳酸盐 i 的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /吨碳酸盐 i ；

PUR_i —碳酸盐 i 的纯度，单位为%。

4、净购入电力和热力消费引起的 CO_2 排放

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，其计算方法如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = \text{AD}_{\text{电力}} \times \text{EF}_{\text{电力}} \quad (4)$$

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = \text{AD}_{\text{热力}} \times \text{EF}_{\text{热力}} \quad (5)$$

其中： $E_{\text{CO}_2\text{-净电}}$ —为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放量，单位为 tCO_2 ；

$ECO_2\text{-净热}$ ——为企业净购入热力消费引起的 CO_2 排放，单位为 tCO_2 ；

$AD_{\text{电力}}$ ——为企业净购入的电力消费，单位为 MWh ；

$AD_{\text{热力}}$ ——为企业净购入的热力消费，单位为 GJ ；

$EF_{\text{电力}}$ ——为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh ，本次环评取值 $0.7035tCO_2/MWh$ ；

$EF_{\text{热力}}$ ——为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ ，本次环评取值 $0.11tCO_2/GJ$ 。

8.2 本项目碳排放核算

8.2.1 核算边界

宁波王龙科技股份有限公司为独立法人，本次核算地理边界为余姚经济开发区滨海新城朗海北路 19 号。

企业边界核算范围包括处于其运营控制权下的所有直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统。

8.2.2 核算因子

根据工程分析可知，本项目碳排放核算主要涉及涉碳排放原辅材料及天然气的燃烧排放，废气治理过程的二氧化碳排放、企业购入电力、蒸汽产生的二氧化碳排放。核算因子为 CO_2 ，不涉及其他温室气体。

8.2.3 二氧化碳产生和排放情况分析

8.2.3.1 二氧化碳产排放节点分析

本项目运营过程二氧化碳排放节点分析见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目二氧化碳产排放节点汇总表

单元名称	编号	排放源名称	排放类型
生产工艺	1	涉碳原辅材料排放	工业生产过程排放
公辅设施	2	电力消费排放	净购入电力
	3	热力消费排放	净购入热力

8.2.3.2 相关资料数据收集

本次碳排放评价的相关能耗、经济指标均来自《宁波王龙科技股份有限公司年产 6 万吨乙醛技术改造项目节能报告》(2023.3)，本项目碳排放影响因素具体情况见表 8.2-2。

表8.2-2 本项目碳排放影响因素汇总表

类型	物质名称	单位	数量
涉碳排放原辅材料	物质名称	t/a (碳)	30600

净购入电力	电	MWh	12100
净购入热力	蒸汽	GJ	217152
注：蒸汽的焓值与压力和温度有关。压力12公斤（按绝压），其饱和状态下，1吨蒸汽热值=1000*2783.769kJ=2.784GJ			

8.2.3.3 碳平衡分析

本项目碳平衡分析见表 8.2-3。

表 8.2-3 本项目碳平衡分析表

进料				出料			
物料名称	消耗量 t/a	含碳比	含碳量 t/a	物料名称	出量 t/a	含碳比	含碳量 t/a
原料输入碳量 (t)			35071.2	工业生产过程 CO ₂ 排放量 (tCO ₂)			7669.044

8.2.4 温室气体和碳排放总量核算

8.2.4.1 化石燃料燃烧

本项目使用化石燃料-天然气年用量为112万Nm³，根据上述公式（1）计算，天然气燃烧碳排放计算结果详见下表：

表 8.2-4 本项目燃料年碳排放情况一览表

燃料品种	燃烧量(万 Nm ³)	低位发热量(GJ/万 Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率%	排放量 (tCO ₂)
天然气	112	389.310	0.015300	99	2419.232
合计					2419.232

8.2.4.2 工业生产过程排放

本项目工艺过程中会有温室气体CO₂的排放，根据碳平衡核算，工艺过程CO₂排放量为7669.044t/a。

8.2.4.3 净购入电力和热力排放

本项目排放因子与计算方法如下：EF_{电力}为电力供应的CO₂排放因子，单位为tCO₂/MWh，根据主管部门最新发布数据进行取值，华东区域电网按0.7035计；EF_{热力}为热力供应的CO₂排放因子，单位为tCO₂/GJ，参照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》规定的按0.11tCO₂/GJ取值。

根据公式，企业净调入电力和热力的碳排放量计算结果见表 8.2-5。

表8.2-5 企业净调入电力和热力的碳排放量计算结果

序号	项目	消耗量	排放系数	本项目排放量 (tCO ₂)
1	E _{净电}	电力：12100MWh	0.7035tCO ₂ /MWh	8512.35
2	E _{热力}	热力：217152GJ	0.11tCO ₂ /GJ	23886.72
合计		/	/	32399.07

8.2.4.4 CO₂ 回收利用量

本项目不涉及。

8.2.4.5 温室气体和碳排放总量汇总

本项目建成后，全厂温室气体CO₂排放核算见表8.2-6。

表 8.2-6 本项目建成后全厂温室气体CO₂排放核算表

序号	排放类型	排放源	购入量	折标煤	CO ₂ 排放量/t	备注
1	净购入电力	电力	12100MWh	1487090	8512.35	
2	净购入热力	热力	217152GJ	7417.912	23886.72	
3	生产工艺过程	/	/	/	7669.044	
4	化石燃料燃烧	/	/	/	2419.232	
5	CO ₂ 回收利用量	/	/	/	/	
6	合计	/	/	1494507.9	42487.35	

注：根据《能源统计工作手册》（国家统计局能源司编）：热力折标煤系数为0.03416kg 标煤/百万焦耳；电力折标煤系数为0.1229kg标煤/kWh。

本项目温室气体和碳排放总量见表8.2-7，企业温室气体和碳排放三本账见表8.2-8。

表8.2-7 本项目温室气体和碳排放总量汇总表

序号	排放类型	碳排放总量		温室气体排放总量	
		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
1	工业生产过程	8512.35	8512.35	8512.35	8512.35
2	净购入电力	23886.72	23886.72	23886.72	23886.72
3	净购入热力	7669.044	7669.044	7669.044	7669.044
4	化石燃料燃烧	2419.232	2419.232	2419.232	2419.232
5	合计	42487.35	42487.35	42487.35	42487.35

表 8.2-8 企业温室气体和碳排放三本账

核算指标	现有工程		拟建项目		“以新带老” 削减量(t/a)	企业最终排 放量(t/a)
	产生量(t/a)	排放量(t/a)	产生量(t/a)	排放量(t/a)		
二氧化碳	158691.93	158691.93	42487.35	42487.35	/	201179.28
温室气体	158691.93	158691.93	42487.35	42487.35	/	201179.28

8.3碳排放评价结论

本次评价以本项目所在厂区边界为核算边界，核算范围包含厂区内所有生产设施产生的碳排放，经预测核算后企业全厂碳排放总量为 201179.28tCO₂/a。本项目主要排放源为净购入热力排放、其次为工业生产过程排放，再次为净购入电力排放，最后为化石燃料燃烧排放。在工艺设计、热力系统、电气系统等方面，本项目采用了一系列节能措施对生产中各个环节进行节能降耗，本项目碳排放水平是可接受的。

9环境保护措施及其可行性分析

9.1施工期环境保护措施及其可行性分析

本项目利用位于浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号原有厂区内新建生产线及配套设施，待本项目正式投产后，按规范编制现有乙醇制乙醛装置拆除方案，根据方案有序拆除旧建筑或装置。

9.1.1施工期大气环境保护措施及可行性分析

本项目在施工过程，旧建筑拆除、土方开挖、场地平整等会产生粉尘，会对周边大气环境产生一定影响。上述施工期作业粉尘，属开放性非固定源扬尘，要完全加以控制是比较困难。本环评从管理、施工方法和技术装备方面采取一定的措施，能加以适当控制。为减小本项目施工期对环境的影响，提出如下防治措施：

1、施工场地

①施工场地沿厂界四周设置连续围挡，外脚手架密目式安全网安装率达100%；

②建筑材料轻装轻卸；施工场地堆场内存放的建材等遮盖率达100%；临时堆放的砂料等表面应定期洒水，防止干燥而产生大量扬尘；

③施工场地内堆放的建筑垃圾，覆盖率达100%，应尽早及时清运；

④施工场地，必须采取硬质封闭围挡，长期作业全洒水压尘率100%。

2、运输车辆

①制定合理运输路线，规划好运输时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和大型居民点等敏感区行驶。

②车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等；

③运输砂石料、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布，以防物料撒落；

可行性分析：为使施工过程对空气环境的影响降至最低，以上施工期大气污染防治措施在建设单位的正确管理、施工单位的科学实施、监管部门的严格监督下是可行的。

9.1.2施工期地表水环境保护措施及可行性分析

施工期的各种生产、生活污水由各施工单位负责处理，不得随意排放，建设单位应在施工招标书中提出相应的条款和处罚制度。各施工单位在合同中应承诺合理处理施工期产生的生产、生活污水，并达到环境保护要求。

1、洗车废水

本项目施工作业车辆及机械设有专门的洗车池，洗车废水经隔油、沉淀处理后回用，不外排。定期清理沉淀池污泥，污泥应委托有资质的单位进行安全处置。平时严格管理机械设备的使用，避免非正常工况下发生漏油、滴油等情况。

2、施工人员生活污水

项目施工高峰期作业人数按30人计算，生活用水量取100L/人·d，废水产生量按用水量的90%计，则施工期生活污水产生量为3m³/d（900m³/施工期）。施工期生活污水依托bengo公司化粪池预处理后，纳管排放。

可行性分析：项目洗车废水经处理后回用，施工人员生活污水经处理后纳管排放，对周边地表水环境影响较小。因此，项目施工期地表水环境保护措施可行。

9.1.3施工期噪声污染防治措施及可行性分析

为减缓本项目施工期对周边环境的影响，需采取下列措施：

1、对施工机械的管理

①施工单位必须选用国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减震机座，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

②尽量避免多台机械同时长时间施工。

2、对施工车辆的管理

①施工车辆行驶速度应限制在20km/h以内，降低运输车辆的流动噪声；

②在周边敏感点附近禁止鸣笛；

③严格控制施工车辆的运输途径，不得靠近声环境保护目标行驶。

3、对施工场地的管理

①合理布局施工场地，施工单位应合理安排高噪声设备在场地靠中间位置。

②施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

4、对施工时段的管理

合理安排施工时段：噪声强度大的施工作业安排在昼间进行或对各种机械操作时间作适当调整，以减少夜间施工噪声对居民的影响；必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工许可证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

5、对施工单位及监理单位的要求

①要求施工单位文明施工、有效管理，以缓解敲击、人的喊叫等施工活动的声源。

②建设单位与施工单位应明确施工噪声污染防治责任，并在合同书中予以明确，所需费用也应列明。

可行性分析：以上施工期噪声污染防治措施在建设单位的正确管理、施工单位的科学实施、监管部门的严格监督下，可将施工期噪声对周边环境的影响降至最低。因此，上述措施是可行的。

9.1.4施工期固体废物污染防治措施及可行性分析

为减缓固废对周边环境的影响，需采取下列措施：

1、建筑垃圾和生活垃圾应分类定点收集，指定专人管理，及时清运，严禁随处堆放。

2、施工期产生的污泥、废润滑油、废润滑油桶、废油须委托有资质单位进行安全处置。

3、在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。

可行性分析：综上，本项目施工期固废均能得到妥善处置。因此，上述施工期固废处置措施是可行的。

9.2营运期环境保护措施及其可行性分析

9.2.1废气治理措施及其可行性分析

9.2.1.1废气来源

按照排放方式的不同，本项目的废气污染源可分为有组织排放源(含火炬系统排放)和无组织排放源。

有组织排放源主要为乙醛装置工艺废气(水吸收尾气、脱轻塔尾气、罐区吸收塔尾气及废水处理高浓度废气)，无组织排放源为生产过程中装置密封点的跑、冒、滴、漏等，主要污染物为乙烯、乙烷、一氯甲烷、一氯乙烷、乙醛、丁烯醛、非甲烷总烃、颗粒物、非甲烷总烃、氮氧化物、氯化氢、逃逸氨、颗粒物、二氧化碳等。

9.2.1.2废气处理方案

(1)工艺废气

本项目工艺废气配套增设1套“TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭粉末(消石灰)喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔”废气治理装置，TO炉焚烧温度 $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ ，经TO炉高温焚烧、活性炭粉末(消石灰)喷射治理后废气治理设施二次污染物主要为 CO_2 、氯化氢、 NO_x 、颗粒物、逃逸氨、二噁英等。

TO炉焚烧主要去除尾气中乙烯、乙烷等可燃物质，有机物破坏率约99.9%；SNCR去除TO炉燃烧过程生成的 NO_x ，脱硝率约30%~50%；“余热利用系统+急冷塔”使烟气降温，并避免炉外光气、二噁英再生成，活性炭粉末(消石灰)喷射进一步去除二噁英及TO炉燃烧过程生成的氯化氢等酸性气体，布袋除尘器去除活性炭粉末(消石灰)喷射带入的颗粒物，两级喷淋洗涤塔进一步去除易溶于水的二次酸性气体及颗粒物，活性炭粉末(消石灰)喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔对二次污染物二噁英、氯化氢等酸性气体、颗粒物等综合污染物去除率均达到90%以上。

(2)再生尾气

再生装置废气配套设置1套水喷淋净化装置，再生废气主要污染因子为氯化氢和 CO_2 ，经配套水喷淋装置循环喷淋洗涤后，尾气主要为 CO_2 ，风量为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，经15m排气筒高空排放。

(3)长明灯燃烧废气

本项目罐区储罐均采用固定顶罐，且采用气相平衡系统，粗乙醛罐及乙醛罐气相平衡尾气经水吸收后尾气经管道汇集至火炬区4支节能长明灯燃烧，火炬有机物燃尽率98%，罐区吸收塔尾气主要污染物为乙烯和 CO_2 ，经长明灯燃烧(天然气助燃)后废气污染因子为乙烯、二氧化碳、二氧化硫及氮氧化物，由火炬系统38m高空排放。

9.2.1.3 废气污染防治措施及其可行性分析

(1)处理能力可行性分析

本项目配套增设1套“TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭粉末(消石灰)喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔”废气治理装置，TO炉焚烧温度 $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ ，经TO炉高温焚烧、活性炭粉末(消石灰)喷射治理后废气治理设施二次污染物主要为 CO_2 、氯化氢、 NO_x 、颗粒物、逃逸氨、二噁英等。

根据工程分析，水吸收尾气、脱轻塔尾气、抽吸风废气进入该套处理设施一并处理，工艺设计处理风量为 $13000\text{m}^3/\text{h}$ ；废水处理高浓度废气设计收集风量约为 $4200\text{m}^3/\text{h}$ ；罐区洗涤塔尾气风量约为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ；则废气治理系统总排风量为 $18000\text{m}^3/\text{h}$ ，设计处

理能力能够满足项目需求。

(2)达标排放可行性分析

整套装置需在线输入氮气，一方面使系统保持微正压，另一方面确保装置中乙烯浓度低于爆炸下限(2.7%)，因此无呼吸废气产生。

本项目三级冷凝器回收低沸点废气，项目生产过程中收集的废气由管道汇集至废气处理装置，且整个系统保持微正压，收集效率按100%计。项目生产过程中收集的废气由管道汇集至废气治理装置，废水处理设施高浓度废气加盖密闭收集后亦汇入废气治理措施。

TO炉焚烧主要去除尾气中乙烯、乙烷等可燃物质，有机物破坏率约99.9%；SNCR去除TO炉燃烧过程生成的 NO_x ，脱硝率约30%~50%；“余热利用系统+急冷塔”使烟气降温，并避免炉外光气、二噁英再生成，活性炭粉末(消石灰)喷射进一步去除二噁英及TO炉燃烧过程生成的氯化氢等酸性气体，布袋除尘器去除活性炭粉末(消石灰)喷射带入的颗粒物，两级喷淋洗涤塔进一步去除易溶于水的二次酸性气体及颗粒物，活性炭粉末(消石灰)喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔对二次污染物二噁英、氯化氢等酸性气体、颗粒物等综合污染物去除率均达到90%以上，能确保整套废气治理装置稳定达标排放。

(3)余热回收系统

出口高温烟气进入余热锅炉。一方面可回收热能用于工业生产，另一方面降低烟气温度，保证后续设备的使用。

根据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(2005年5月24日)，焚烧烟气需在200-500℃急冷，即余热锅炉出口温度需大于500℃，考虑到焚烧负荷波动对余热锅炉出口烟气温度的影响，本方案将余热锅炉出口烟气温度设计为550℃。本项目配套余热回收系统热平衡计算见下表：

本项目配3.0t/h锅炉

锅炉的水处理及给水系统：余热锅炉的水处理及给水系统由4t/h的全自动软水器及配套的水箱、锅炉给水泵和管路组成。为废气治理配置的余热锅炉所需软化水由本项目公用制纯水系统提供，并对换热器、综合利用等设备产生的凝结水和补充的新鲜水进行软化、使水质满足锅炉给水要求。

配套设施：余热锅炉给水处理设备包括：软水器、水箱及水泵等，根据补水量及蒸发量选用设备规格如下：

(4)尾气净化处理及排放系统：

包括烟气急冷塔；脱酸系统；引风机及烟囱及附属设备：

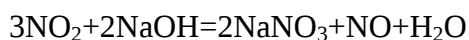
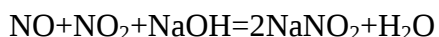
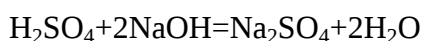
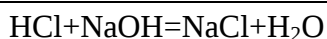
急冷装置：根据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(2005年5月24日)，为避免光气、二噁英在低温时的再次合成，要求在1s内将烟气从500℃降至200℃。考虑到燃烧负荷对余热锅炉出口烟气温度造成的波动，本方案设计急冷塔进口温度为550℃。本方案中的急冷塔由急冷塔筒体和双流体喷雾系统组成。高温烟气经过余热锅炉温度降至550℃，经烟道从上方进入急冷塔，急冷塔上设置的双流体喷头。在压缩空气的作用下，在喷头的内部，压缩空气与清水经过若干次的打击，被雾化成0.1mm左右的水滴，被雾化后的水滴与高温烟气充分换热，在短时间内迅速蒸发，带走热量。使得烟气温度在瞬间（0.7s）被降至200℃。由于烟气在200-500℃之间停留时间小于1s，因此防止了光气、二噁英的再合成。由于双流体喷雾系统采用双流体喷头，使得水的雾化颗粒非常细小，液滴总蒸发表面积增加数倍，蒸发时间更短，确保100%蒸发，保证不湿底。双流体喷头还具有优异的抗堵性能，使用维护量小，喷头耐腐蚀，使用寿命长等优点。同时由于喷头正常工作时，喷头入口处的气压和水压都比较低（通常情况下，气压为0.3-0.5MPa，水压不超过0.6MPa），管路系统耐压等级为1.6MPa，因此，大大降低了水泵的功率。所以系统运行成本低，节能显著。急冷塔出口烟气温度与喷雾水量形成控制回路，根据温度的变化实现水量的自动调节。水量通过调节比例调节阀来实现，以确保出口烟气温度在合理范围内。为了防止溶液粘壁及防止腐蚀，内部采用耐酸PK胶泥。厚度设计为150mm，延长设备的使用寿命。

烟气急冷时间和停留时间的控制：

根据出口烟气温度通过自动控制调节阀，来调整喷入的清水，使得水量和烟量成一定的比例关系，从而确保烟气急冷时间控制在1s之内；同时通过调节清水量，保证出口烟气温度维持在180~200℃左右。

(5)脱酸系统

脱酸系统是对焚烧过程中产生的尾气中的SO₂、NO_x和HCl进行中和处理，使污染物的指标达到国家标准规定的排放指标的要求。考虑危险废物来源的复杂性，以及今后的国家排放标准只能是越来越严格，因此在设计中要兼顾现在及未来的发展，本方案采用的脱酸工艺主要采用湿法的两级脱酸工艺。利用酸碱中和反应的原理来实现对酸性废气的治理。其化学反应方程式如下：



NaOH的用量通过烟气再线监测系统中的酸性气体的含量进行调节。喷淋吸收塔为湿法吸收型净化设备，其功能设计为填料、喷淋分组分级式。一般宜采用氢氧化钠为吸收中和液。其工作原理为：废气由底部进入吸收塔中，废气匀速进入填料功能段，进行喷淋（采用30%NaOH溶液），使气液二相得到一次充分接触，然后再经除雾装置脱液除雾后排出。喷淋吸收系统主要由填料、喷淋布水装置、除雾装置、吸收塔组成。

(6)引风机及烟囱

引风机引风机是将燃烧后的烟气引入烟囱，排到大气，引风机为变频控制，在系统中产生微负压，保证气体流动时的精确流量控制，满足焚烧工艺的要求。由于本焚烧系统烟气含湿量较大，排烟温度较低，引风机叶轮片用耐腐蚀钢制作。引风机由叶轮、机壳、转动组、排水口等部分组成。为考虑风机的经济性，本风机采用轴链接传动，传动平稳，噪音低，使用寿命长。排风机与负压检测仪连锁，自动调整转速，以确保炉内负压。叶轮采用SUS316L制作，变频控制，可根据需要调节风机转速，可节约能源35%。引风机设计风量 $>28000\text{m}^3/\text{h}$ ，设计风压 $>5000\text{Pa}$ 。

(7)3T+E 控制污染措施

光气是一种有机中间体，氯代烃(二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、氯乙烯、二氯丙烷等)在有氧、高温及催化剂条件下生产，由于本项目工艺废气中水吸收尾气、脱轻塔尾气含一氯甲烷及一氯乙烷氯代烃，TO炉有氧焚烧过程中有可能会有痕量中间产物光气生产。

经查阅资料，光气在温度达到 300°C 以上光气是极不稳定的，很容易分解，在焚烧温度 850°C 以上时，光气进一步分解为 CO_2 、 H_2O 、 HCl 较彻底；另一方面，光气易水解，遇水而水解，产生氯化氢和 CO_2 ；本项目配套设置TO炉+两级喷淋洗涤塔，燃烧温度控制在TO炉焚烧温度 $\geq 1000^\circ\text{C}$ ，可确保无光气排放。

二噁英类是高熔点、高沸点的物质，在常温下以固态存在。它的化学性质很稳定，不仅对酸碱，而且在氧化还原作用下都很稳定。在水中的溶解度非常低，

虽然显示亲油性，但在有机溶剂中的溶解度仍然较低。有资料研究表明，二噁英类在低温下很稳定，但是温度超过705℃开始分解，1000℃以上完全分解。本TO焚烧炉运行时炉膛内部温度始终保持在1000℃以上，并提供足够的炉内停留时间能确保其完全分解。在后续尾气处理设施中采用活性炭吸附，即使产生的微量源也能被吸附后作为飞灰在袋式除尘器内被捕捉而有效去除。

停留时间控制：

参考《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》(HJ20706-2013)等相关文件规定，气体化工废气焚烧停留时间宜大于1.5s，确保光气完全分解，二噁英排放量控制到最低。

焚烧温度的控制：

二噁英类在705℃时开始分解，在氧气充分，滞留时间1s的条件下，99.999%的二噁英类能够分解。若温度过高：①二噁英类浓度与温度之间存在正比关系；②NO_x发生量增加，给尾气处理增加困难；③高温易损伤炉体材质，且灰等物质在炉壁上易熔融附着。本项目控制温度焚烧温度1000℃~1200℃。

湍流度：

为了加强混合，在设备中为避免死角的出现；采用多点供风、优化设计喷嘴的设置、喷射的速度。类比同类型项目运行情况，气体雷诺数(Re)一般定义湍流，Re应大于10000，气体速度应保持在6.096m/s以上。

过量的氧气：

氧分子的浓度是热氧化反应的另一个重要组成部分，氧气一般是通过添加燃烧空气提供的，如果是受VOCs污染的气流，则可能作为废物流本身的一部分存在。为了确保VOCs分子与氧分子接触，多余的氧气被提供给系统，通过保持燃烧产物中的氧浓度至少为3.0%左右。

喷淋急冷：

为减少二噁英的低温合成，余热锅炉后采用喷淋塔使烟气从500℃迅速降至200℃以下。控制烟气在500~200℃范围内的停留时间在0.7s内。

9.2.1.4其他控制措施

采用先进的生产工艺和装备水平，设立完善的环境管理体系，各类工艺废气经管道收集后送至废气治理设施处理，项目VOCs综合去除率在99%以上，处理效率高，符合《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》等相关要求。本项

目储罐呼吸气、废水处理设施产生的废气均收集后有效治理。生产装置无组织废气主要为各装置阀门、法兰、管道接口等的泄漏，减少无组织废气排放的关键是加强密封、防止泄漏。

含有有机物质的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭。

（2）设备

盛装有机介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。设备的液面计及视镜尽可能的加设保护设施。相应设备的轴封选择泄漏率低的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止烃类物料泄漏。对输送乙烯、乙醛、丁烯醛等有机物料及产品的泵选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，因本项目乙烯储罐为低压球罐，卸料废气与工艺废气均排至 VOCs 废气收集治理系统。

（4）停工检修阶段

根据各停工检修装置特点，分别采用冷、热水或酸、碱浸泡、洗涤处理，使用蒸气吹扫或密闭蒸罐，热空气吹扫等。吹扫蒸气进冷凝器冷凝，不凝气或热吹扫空气作进入火炬系统处理。管道检修后进行气密性试验。

（5）建立 LDAR（泄漏检测与修复）制度

本项目应建立 LDAR 泄漏修复制度，参考《石化企业泄漏检测与修复工作指南》、《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》等相关规范开展，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划和制度，定期检测、及时修复，形成完善的泄漏监测与修复的管理体系。

1) 泵、压缩机、阀门、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次。
2) 法兰及其连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次。
3) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。
4) 对生产设备，如阀门、泵等采用密封等级较高的部件，降低经设备密封点 VOCs 泄漏量；
5) 拆卸手动阀及泵等设备检修时，将滞留在设备内的残余液体用氮气吹扫回收后再拆修，避免物料等流出；
6) 装置取样均使用密闭式取样器，避免取样时有机物排出污染环境。

9.2.2 废水治理措施及其可行性分析

(1) 废水处理工艺

本项目生产废水经收集混合后排入厂区新建调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+水解酸化池+中间水池+UASB 厌氧反应器+一级 A/O 池+二级 A/O 池+二沉池+BAF 曝气生物滤池设施处理达标后纳入市政污水管网输送至余姚小曹娥城市污水处理有限公司处理。

(2) 处理能力

本项目配套新建设计处理能力为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ($2400\text{m}^3/\text{d}$)，具体工艺流程详见下图 9.2-3。本项目生产废水产生量约为 $7.03\text{m}^3/\text{h}$ ($168.72\text{m}^3/\text{d}$)，处理能力能够满足废水处理的需求。此外，由于本项目为连续生产，但工艺排水为间隙排放，为均衡水质，减缓水质波动对废水处理站的影响，废水处理站将设置一个调节池以调节水质。

(4) 主要工艺介绍

静态管道混合器：静态管道混合器主要用于高效旋流式净水器进水时，由加药装置来的药液与进水充分混合使混浊的原水及药剂混合均匀。静态管道混合器一般由三节组成(也根据混合介质的性能增加节数)。每节混合器 有一个安装 80° 扭曲的固定螺旋叶片，分左旋及右旋两种，相邻的两节中的螺旋叶片旋转方向相反，呈 90° 。为了便于安装螺旋叶片，筒体做成两个半圆形，两端用法兰 连接。混合器的叶片并不能转动，仅是使混合的介质得到充分的搅拌混合的作用，主要原理是流动分割、径向混合、反向旋转，二种介质不断激烈混合扩散，达到混合的目的。静态管道混合器的管内流速 $1\text{--}1.5\text{m/s}$ 。药剂的投加口设在进水口前大于 0.3 米以外。设备选型 GH-200，混合水量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，碳钢防腐。

旋流式净水器：高效旋流式净水器将混合、絮凝、旋流沉淀、悬浮泥渣过滤、澄清分离集于同一池体内，减少了处理高浊度水的预沉池，取消了复杂的机械刮泥设备，将由底部排泥改为两步重力式排泥。池体除反应筒、导流室的导流板以及挡泥板、集水槽等部件为钢板外，其余均为钢筋混凝土结构，混凝室锥形坡度为 45° ，导流室壁坡度为 55° 。

高效纳米气浮装置：将需要处理的污水通过“超微米气泡装置”(发明专利号：201010201685.8)将需处理的污水细分成纳米、微米级的乳态气液混合体。并在超微米气泡装置形成的高压、高速下加入空气等。使气、液高度相溶混合，纳

米气泡喷头空化弥散释放出高密度的、均匀的超微米气泡，形成云一般“乳白色”的气液混合体，产生气泡粒径在200纳米(nm)--4微米(μm)之间，气泡含率84-90%，气泡平均上升速度4-8mm/s。通过检测1毫升水中容纳6-7亿个纳米气泡。使含油废水在气浮池内产生复杂的自由基氧化，电荷吸附，气泡空化，气液界面热分解等复杂的物理化学高效降解反应。从而实现污水的复清并最大化增加水中饱和溶解氧。这样的单细胞水自治及治理将会让污水治理变得更加快速简单。含油废水细分后的降解机理：一是污水形成的气泡在溃灭瞬间，其气泡界面微小空间形成局部高温、高压现象。从而促进有机物的“水相燃烧”。二是污水在膨胀、收缩、空化、溃灭过程中，水分子裂解产生羟基、自由基。自由基可在空化气泡界面周围重新组合，或与气相中的挥发性溶质反应形成最终产物。三是超微米气泡装置形成的声场产生的机械扰动又产生了压力、张力、切应力等物理现象，从而强化了过程中的动力传递，热量传递及质量传递速率，提高了污水处理速率并增强了处理效果。含油废水可在气浮池内实现气体、液体、固体多相流快速反应。并兼具消毒杀菌、气膜过滤、固液分离，清污分流等。使得污水处理流程更简单，操作更直观方便，投资及维护费用更低。为环保企业处理高难度污水及受污染水体提供新的处理方法。纳米气泡发生装置具有安装方便、占用土地少、智能化控制、无人看护、影响面积广、氧利率高等特点，并兼具纳米气泡对有机物粘附、矿化、上浮、消毒等净化功能。

UASB厌氧反应器：升流式厌氧污泥床UASB厌氧反应器是由Lettinga在七十年代开发的。综合废水被尽可能均匀的引入到UASB厌氧反应器的底部，污水向上通过包含颗粒污泥或絮状污泥的污泥床。厌氧反应发生在废水与污泥颗粒的接触过程，反应产生的沼气引起了内部的循环。附着和没有附着在污泥上的沼气向反应器顶部上升，碰击到三相分离器气体发射板，引起附着气泡的污泥絮体脱气。气泡释放后污泥颗粒将沉淀到污泥床的表面，气体被收集到反应器顶部的三相分离器的集气室。一些污泥颗粒会经过分离器缝隙进入沉淀区。UASB厌氧反应器包括以下几个部分：进水和配水系统、反应器的池体和三相分离器。在UASB厌氧反应器中最重要的设备是三相分离器，这一设备安装在反应器的顶部并将反应器分为下部的反应区和上部的沉淀区。

DJAM 型碟式射流曝气器：喷嘴内充氧在DJAM型碟式射流曝气器内，工作介质经内喷嘴高速喷射，穿过外喷嘴前与引射介质接触，卷吸、切割、分散、溶

解引射介质，引射介质中的氧快速溶入工作介质，同时形成气液混合物。

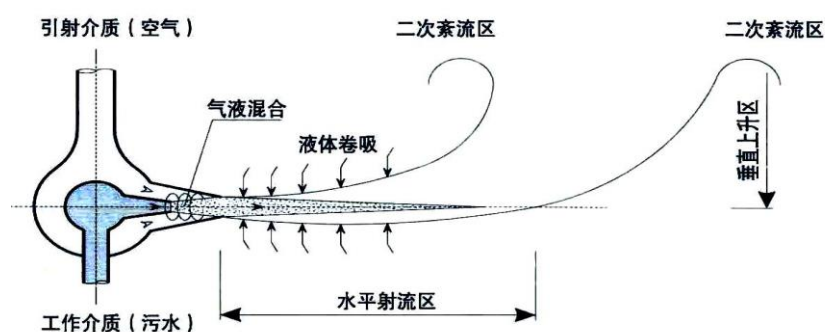


图 8.2-2 DJAM 型碟式射流曝气器工作原理示意图

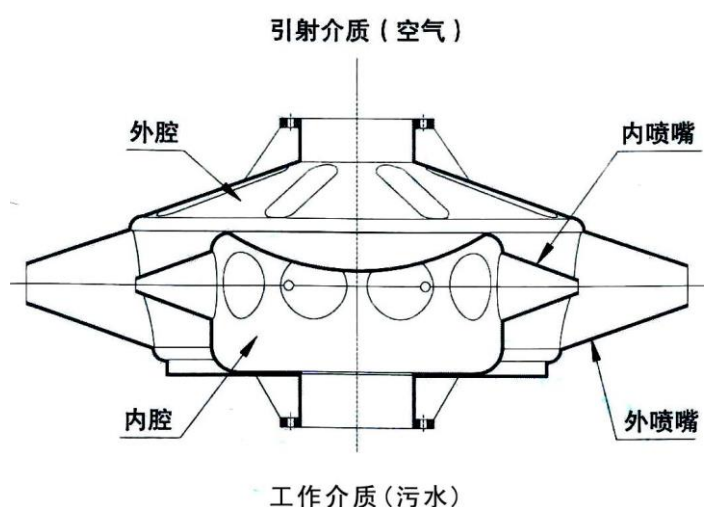


图 8.2-1 DJAM 型碟式射流曝气器结构示意图

三级处理深度

三级深度处理采用臭氧氧化池+BAF曝气生物滤池处理工艺。

臭氧氧化：臭氧制备原理是间隙放电法，供电单元提供高压电场而使流过发生器的氧气在此电场中通过。臭氧发生器罐体本身和内部的放电室为接地极，高压电加到绝缘体的金属电极上，金属电极外部涂上了特殊的绝缘材料，这样在绝缘材料层和臭氧发生器罐体接地极之间形成了高压电场，氧气通过时通过高压电晕放电转化为臭氧。臭氧氧化法具有运行成本低、操作简便、运行稳定、占地面积小等优势，本身无残留，无毒害；同时去除色、嗅，藻与藻毒素效果好；使水中可生物同化有机炭(AOC)增加，提高BC比，提高污水可生物性。

BAF曝气生物滤池：臭氧氧化池出水自流进入BAF曝气生物滤池进行生物处理。曝气生物滤池(biological aerated filter 简称BAF)处理技术是近几年来欧美、日本等国家兴起的一种新型污水处理工艺。由于它占地面积小、运行费用低、水力停留时间短，可省去二沉池等优点。具有去除 SS、BOD₅、COD_{Cr}、氨氮、脱氮、

除磷、脱色、去除AOX(有毒物质)的作用。在正常曝气外，还需提供反冲气和水，系统中共有三相。

一、固相：由粒状填料组成，提供微生物生长的场所以及SS的截留。

二、液相：固相在其中淹没，由于进水而不断的更新。

三、气相：由进入滤池的空气形成。曝气生物滤池的诞生，宣布了划时代新处理工艺的来临，这一技术将迅速取代传统的活性污泥法和接触氧化法工艺，它集生物氧化、吸附、过滤于一体，容积负荷高、占地面积小、土建投资低，处理效果好，具有广阔的发展前景。曝气生物滤池属第三代生物膜反应器，不仅具有生物膜工艺技术的优势，同时也起着有效的空间过滤作用。

(5)达标排放可行性

根据企业提供的设计方案，废水处理设施设计进水水质 $COD \leq 4500mg/L$ ， $BOD_5 \leq 1350mg/L$ ，氨氮 $\leq 250mg/L$ ，总氮 $\leq 300mg/L$ ，总磷 $\leq 20mg/L$ ，总去除率 COD 为98.94%， BOD_5 99.67%， NH_3-N 96.64%， TN 94.17%， TP 97.50%，经处理后出水水质能满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)直接排放浓度限值)排入市政污水管道，最终经余姚小曹娥城市污水处理有限公司处理达标后排海。

9.2.3噪声治理措施及其可行性分析

项目主要噪声源为离心机、风机等机械设备运行及加工过程产生的噪声，以及风机等辅助设备噪声，源强在65~90dB(A)。除要求设备符合规定的噪声标准外，本项目采取的噪声治理措施如下：

1) 设计选用同类产品噪声低的机电设备。

2) 风机底部设减振基础，风管进出口采用软接头，并添加消音器。

3) 空压机设独立隔声房，底部设减振基础。

4) 合理布置生产内容，空压机等噪声级较高的设备尽量远离靠近南边界一侧布置。

综上所述，厂界噪声经采取措施后能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求，项目噪声排放对周边环境及环境敏感点影响较小。

9.2.4固体废物治理措施及其可行性分析

1、固体废物处置措施

本项目产生的固体废物种类和处置措施见下表。

表9.2-7 本项目固废种类和处置措施

编号	名称	产生量 (t/a)	处置方式	最终外 排量
S3	纯水制备废活性炭	2.5	收集暂存后外售综合利用	0
S4	废树脂	1	收集暂存后外售综合利用	0
S7	布袋收集粉尘	31.68	收集暂存后外售综合利用	0
S8	废布袋	1t/2a	收集暂存后外售综合利用	0
S5	废矿物油	1	收集暂存后委托有资质的单位安全处置	0
S6	废含油抹布手套	0.3	收集暂存后委托有资质的单位安全处置	0
S9	废油桶	0.2	收集暂存后委托有资质的单位安全处置	0
S10	废包装袋/桶	0.3	收集暂存后委托有资质的单位安全处置	0

2、日常管理要求

要求企业履行申报的登记制度、建立台账管理制度。根据《浙江省危险废物交换和转移办法》(浙环发[2001]113号)和《浙江省危险废物经营许可证管理暂行办法》(浙环发[2001]183号)以及《浙江省生态环境厅关于进一步加强工业固体废物环境管理的通知》的规定,应将危险废物处置办法报请环保行政管理部门批准后方可实施,禁止私自处置危险废物。对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》,实行五联单制度,运出单位及当地环保部门、运输单位、接受单位及当地环保部门进行跟踪联单。同时加快完善工业固体废物源头管控、收集转运、能力建设、存量清零、执法监管各环节的闭环管理。

项目固废处置时,尽可能采用减量化、资源化利用措施。纯水制备废活性炭、废树脂、布袋收集粉尘、废布袋经收集外售给物资回收公司;废矿物油、废含油抹布手套、废油桶及废包装袋/桶等危险废物需委托有资质的单位进行安全处置,并且需执行报批和转移联单等制度。各固废在外运处置前,须在厂内安全暂存,确保固废不产生二次污染。

3、危废暂存库设置要求

建设单位需在厂区内严格执行《危险废物贮存污染控制标准》有关规定专门设置临时堆放仓库,贮存场所必须防风、防雨、防晒、防渗漏,地面必须要高于厂房的基准地面,确保雨水无法进入,渗漏液也无法外溢进入环境,地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造,防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s,堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

同时应做好危险废物的申报登记,建立台帐管理制度,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库时间、存放库位、废物出

库日期及接受单位名称。在危险废物转运的时候必须报请当地生态环境局批准及填写危险废物转运单。

9.2.5环境事故风险防范措施

本项目存在一定程度的火灾爆炸和化学品泄漏风险，需采取相应的风险防范措施，以降低各类风险事故发生的概率。企业已于2023年10月修订了《宁波王龙科技股份有限公司突发环境事件应急预案(全本)》，并报于宁波市生态环境局余姚分局备案，备案编号330281-2023-077-H。

目前现有项目已落实的风险防范措施如下：

1) 生产车间或装置区和罐区或仓库均设有截流设施，正常情况雨水阀门处于关闭状态，且有专人负责雨污水阀门的切换；

2) 厂区现有2个应急池，1号应急池位于一期污水处理池南侧地下式，其有效容积为 5008m^3 ($36.4\text{m} \times 18\text{m} \times 2.9\text{m} + 14\text{m} \times 37\text{m} \times 6\text{m}$)；2号应急池位于二期循环水池北侧地上式 2410m^3 ($19\text{m} \times 48.8\text{m} \times 2.6\text{m}$)，事故应急池总容积约为 7418m^3 ，现有项目事故废水量为 2249m^3 ，则 $V_{\text{余}} = V_{\text{总}} - V_{\text{现有}} = 7418 - 2249 = 5169\text{m}^3 > 1783.39\text{m}^3$ ，配备必要的应急管网、应急阀、应急发电机等应急装备及物资，可满足事故应急池容积要求；

3) 已在厂区内设 22m^3 初期雨水池，事故时关闭雨水排放，统一经事故池再排入污水管网；

4) 配备必要的应急物资和装备，并设置由职工兼职所组成的应急救援队伍。

本项目建成后，企业将从以下几方面做好环境风险防范措施

1. 大气环境风险防范措施

(1) 对于燃爆过程所产生的气体，绝大部分应是燃烧后生成的一氧化碳、二氧化碳和水，部分未反应的物料可通过消防水冲刷或被消防泡沫覆盖，减少对大气环境的污染。一旦发生物料泄漏，应当迅速撤离泄漏污染区的人员至安全区，进行隔离，严格限制出入。事故现场，必须切断火源及泄漏源，关闭各排水沟的进出口，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。化学品小量泄漏时用砂土吸附或用大量水冲洗，清洗水稀释后汇入废水处理系统；对于大量易燃易爆或有毒气体发生泄漏时，先必须迅速撤离泄漏污染区人员到过安全区，应急人员应戴防尘面具或自给正压式呼吸器，穿防防毒服，再设法对泄漏气体引至火炬系统燃烧处理，对现场使用氮气等惰性气体进行稀释、阻燃，并对现场用大量的水冲洗，冲

洗水排放事故应急池，不得排入雨水和清下水管道。

(2) 为防止风险事故波及影响范围内人员，须对其进行及时疏散和撤离，要求如下：

1) 疏散、撤离负责人

事故发生后，由生产运行班组安全员作为疏散、撤离组织负责人。

2) 事故现场人员清点、撤离方式、方法

当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。侦检抢救队员必须立即到达事故现场，设立警戒区域，在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内员工有序离开。警戒区内各生产班组安全员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人滞留泄漏区或污染区。如没有则及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当员工接到紧急撤离命令后，应对生产/储运装置进行紧急停车，并对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定点集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈奔跑和碰撞容易产生火花的铁器/石块，憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓逆风方向集中。

3) 撤离路线描述

相应负责人应将发生事故的场所、设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时风向等气象情况向应急指挥部作详细报告，然后确定疏散、撤离路线。

疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直方向疏散。

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合点，各班组安全员负责人清点人数。

4) 非事故原点/非现场人员的紧急疏散

事故警戒区外为非事故现场。当发生重大泄漏事故时，应急指挥部应根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉及的装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向其通报该决定。以防止恐慌或派生事故。

5) 周边区域的工厂、社区人员的疏散

发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，应根据当时气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物性质，由应急指挥部决定是否需向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门人员进行动员和疏导，使周边区域人员安全疏散。

6) 人员撤离、疏散后的报告

事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

2. 事故废水环境风险防范措施

(1) 罐区四周设置收集沟，一旦泄漏，泄漏液体进入收集沟进行收集。

(2) 厂区废水处理设施应有专人负责维护和检修，保证在生产过程中处于正常运行状态，防止超标排放。

(3) 建立事故排放事先申报制度，未经批准不得排放，便于相关部门应急防范，防止出现超标排放。

(4) 当泄漏事故发生时，应防止液体直接排入雨水排放口，应立即切断雨水排放口，通过设置围堰收集事故性废水及消防废水，并导入到事故应急水池，严禁事故废水在没有经过任何处理的情况下排放。

并根据《浙江省企业突发环境事件应急预案编制导则》(浙环办函[2015]146号)、《危险废物经营单位编制应急预案指南》等有关规定，及时委托专业咨询机构或自行组织编制相关应急预案，建议企业按应急预案中的内容加强培训、演练和应急物质的更新，制定隐患排查制度，并定期进行隐患排查，并报生态环境局备案。

9.3环保治理措施汇总

具体见下表。

表9.3-1 本项目污染防治措施汇总

类别	污染源名称	主要污染物	污染防治措施	执行标准及预治理效果
废气	水吸收尾气 G1	乙烯、乙烷、二氧化碳、一氯甲烷、一氯乙烷、非甲烷总烃、CO、氮氧化物、氯化氢、氨、颗粒物、二噁英	分别收集后统一经1套TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋	工艺废气执行《石油化工业污染物排放标准》(GB31571-2015)相应标准限值，其未规定的参照执行《大气污染物综合排放标准编制说

	脱轻塔尾气 G2	乙烯、乙醛、二氧化碳、一氯甲烷、一氯乙烷、丁烯醛、非甲烷总烃、CO、氮氧化物、氯化氢、氨、颗粒物、二噁英	洗涤塔后经 25m 排气筒高空排放	明》DMEG 公式进行计算值；厂区内 VOCs 排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)厂区内无组织特别排放限值
	罐区吸收塔尾气 G4	乙烯、二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物		
	废水处理设施高浓度废气 G5	非甲烷总烃		
	再生尾气 G3	二氧化碳	收集后经 15m 排气筒高空排放	
	动静密封点无组织废气	非甲烷总烃	选用高效密封零件减少设备动静密封点泄漏废气的产生	
	废水处理设施低浓度废气 G6	非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度	经“碱喷淋+生物滤池”治理达标后经 15m 排气筒高空排放	达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相关限值
	长明灯燃料废气	二氧化硫、氮氧化物	火炬系统高空排放	/
废水	生产废水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、含盐量、可吸附有机氯化物、乙醛、总磷	经新建调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+水解酸化池+中间水池+UASB 厌氧反应器+一级 A/O 池+二级 A/O 池+二沉池+BAF 曝气生物滤池处理设施处理	达《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)相应标准限值后纳管排放
	纯水制备废水	COD、SS	用于循环冷却系统	/
噪声	各类设备噪声及空压机等	噪声	隔声房、隔声罩、减震基础等	厂界噪声排放满 GB12348-2008 中 3 类标准
固体废物	纯水制备	纯水制备废活性炭	收集暂存后外售综合利用	资源综合利用
		废树脂		资源综合利用
	废气治理	布袋收集粉尘		资源综合利用
		废布袋		资源综合利用
	设备维护保养	废矿物油	收集暂存后委托有资质的单位安全处置	安全处置
		废含油抹布手套		安全处置
	辅料包装	废油桶		安全处置
		废包装袋/桶		安全处置

10 环境影响经济损益分析

10.1 环保投资估算

本项目总投资为21000万元，环保治理设施投资估算约600万元，占总投资额的2.89%，具体如下表。

表10.1-1 环保治理设施及投资估算

序号	治理设施名称	治理对象	数量	主要处理工艺及参数	投资额(万元)
1	TO 炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔装置	工艺废气、罐区洗涤塔尾气、废水处理区高浓度废气	1 套	新建 1 套 TO 炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔组合工艺，总处理风量为 18000m ³ /h	375
2	/	催化剂再生废气	1 套	经 15m 排气筒高空排放	5
3	碱喷淋装置	废水处理区低浓度废气	1 套	废水处理后道构筑物加盖收集废气，统一经 1 套碱喷淋装置，处理风量为 5000m ³ /h	15
4	废水处理站	生产废水	1 套	生产废水治理，新建 1 套废水处理设施，工艺为：调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+水解酸化池+中间水池+UASB 厌氧反应器+一级 A/O 池+二级 A/O 池+二沉池+BAF 曝气生物滤池，处理能力为 2400m ³ /d	200
5	化粪池	生活污水	/	化粪池（依托已建项目）	/
6	危废仓库	危险废物	1 个	依托二期厂区东南部现有危废仓库，占地面积约 1000m ²	/
7	一般工业废物暂存库	一般工业废物	1 个	依托二期厂区东南部现有危废仓库，占地面积约 4000m ²	/
8	隔声降噪措施	生产噪声	/	隔声罩、减震垫、消声器等	5
9	事故应急池	事故应急	1 个	用于事故废水、消防水及受污染雨水等收集暂存，依托现有项目一个地上，一个地下式应急池，其总有效容积为 7418m ³	/
合计					600

10.2 环境经济损益分析

1) 经济效益

本项目为年产6万吨乙醛技术改造，将原来的乙醇制乙醛装置技术改造为乙烯制乙醛，现采用乙醇氧化法工艺生产巴豆醛进而生产山梨酸，从原料成本角度出发要比乙烯法每吨乙醛节省3000元，合计每年可节省原料成本约1.8亿，结合本项

目的市场分析，本次技改项目经济效益好。

2) 社会效益

本项目实施后，对本企业及当地经济发展能起到良好的推动作用。本项目的投产，不仅可节省原料成本，增加自身的经济效益、增强公司的竞争实力，而且能够大大增加地方的税收，有助于当地经济发展；项目投产后，可提供一定量的就业机会，可以增加区域 GDP，提高当地公众收入水平和生活质量，有益于该区域的开发建设。综上所述，该项目的社会效益显著。

3) 环境效益

本项目经整改后采用了先进和性能完善可靠的环保治理措施，可使排入周围环境的污染物大大降低，环境和社会效益较明显。具体表现在：本项目废气、废水等环保治理设施运行维护费用和固体废物处理费相比利润来说较低；废气收集、处理装置等，确保工艺废气达标排放；降低设备噪声级采取减振隔声等措施后；同时可改善工作环境；固体废物采取分类管理，危废委托有资质单位进行处置。由此可见，本项目环保投资具有较明显的环境效益。

11 环境管理与环境监测

本工程在运行过程中，会对周围环境造成一定的影响，建设单位应建立比较合理环境管理体制和管理机构，采取相应的环境保护措施减轻和消除不利的环境影响。项目在运行期应实行环境监测，以验证环境影响的实际情况和环境保护措施的效果，以便更好地保护环境，为项目环境管理提供依据，更大地发挥工程建设的社会经济效益。

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理机构

1) 设置目的

贯彻执行有关环境法规，正确处理工程安全生产与保护环境的关系，实现工程建设的社会、经济和环境效益的统一，及时掌握污染控制措施的效果，了解工程及周围地区的环境质量与社会经济因子的变化，为项目各阶段环境管理提供依据。

2) 机构组成

应设立环保科，专职处理公司环境保护事宜。环保科负责公司环境管理和环境监控两大职能，其工作受市、区生态环境局的指导和监督。

3) 环保机构定员

定员为2~3人，负责环境管理、废气、废水、固体废物等运行台账的管理以及委托环境检测机构对废气、废水、噪声进行定期监测。

原项目已根据相关要求设置，本项目实施后根据实际情况进行变动。

11.1.2 的主要职责

环境管理的主要职责为：

1) 对工程的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方有关环境保护法规；

2) 建立各种管理制度，并经常检查督促；

3) 编制环境保护规划和计划，并组织实施；

4) 领导和组织工程的环境监测工作，建立监控档案；

5) 搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质；

6) 做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同市、区生态环境局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题；

- 7) 与政府环境保护机构密切配合, 接受各级政府环境保护机构的检查和指导;
- 8) 监督建设单位执行“三同时”规定的情况, 使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产, 以保证有效的控制污染。

11.1.3 施工期环境管理

施工期主要为生产装置, 油泥热解装置的建设、环保设备施工, 施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求, 明确责任, 督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染; 要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响; 项目建成后, 应全面检查施工现场的环境恢复情况。

建设单位在工程施工承发包工作中, 应将环保工程摆在主体工程同等的地位, 环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件; 及时掌握工程施工环保动态, 定期检查和总结工程环保措施实施情况, 资金使用情况, 确保环保工程的进度要求。

11.1.4 竣工环境保护验收

建设项目竣工后, 建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和环评批复等要求, 如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况, 同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况, 编制竣工环境保护验收监测报告。

验收报告编制完成后, 建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组可由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书(表)编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见, 建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改, 合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后, 其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后5个工作日内, 通过网站或者其他便于公众知悉的方式, 依法向社会公开验收报告和验收意见, 公示的期限不得少于20个工作日。验收报告公示期满后5个工作日内, 建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台, 填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

11.1.5 营运期环境管理

营运期应严格执行各项生产及环境管理制度, 保证生产的正常运行; 按照监

测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保措施及时处理；加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转。此外，项目投产后应尽快按照排污许可证的要求，开展环境管理台账记录和排污许可证执行报告的填报。

11.1.6 信息公开

建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，对以下内容进行公开：

- 1、建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- 2、污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- 3、防治污染设施的建设和运行情况；
- 4、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- 5、突发环境事件应急预案。

11.2 污染物排放清单

11.2.1 工程及原辅材料管理要求

11.2.1.1 工程组成

本项目工程组成包括主要生产设备、公辅工程及环保工程等，具体见第4章节。

11.2.1.2 原辅材料管理要求

本项目主要的原辅材料包括乙烯、氧气、盐酸、蒸汽、催化剂(氯化钼、氯化铜)，废水、废气处理药剂等。

企业对主要原料乙烯、氧气、氮气、盐酸采用罐装，氯化钼、氯化铜、废水、废气处理药剂专设储存间，并安排专职人员对仓库内原材料的购买、取用进行管理台账记录。

为减少环境事故发生概率，要求建设单位对化学品罐区、仓库采取以下防范措施，具体如下：

1、罐区泄漏环境风险防控措施

严格按防火、防爆设计规范的要求进行设计，罐区配置相应的灭火装置和设施；定期进行隐患排查，以防压缩、供气等设备故障、阀门老化、损坏导致泄漏，

甚至引发火灾、爆炸等次生/伴生环境风险事件；配套防爆可燃气体检测报警器；设置火灾报警系统，以便自动预警和及时组织灭火扑救。

划定禁火区，在明显地点设警示标志；输配电线、灯具、照明和疏散指示标志均应符合安全要求；严禁未安装灭火装置的车辆出入罐区。

2、危险化学品仓库贮运风险防范措施

厂区涉及废水、废气处理药剂（片碱、氨水等）和危险废物等有毒有害物品，对危险化学品的贮存应引起足够的重视。应严格按照《危险化学品储存通则》（GB15603-2022）、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17815-2013）、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）等标准、规范实施，原料分类、分区贮存，并制定申报登记、保管、领用、操作等严格规章制度；

1）采购有毒有害原料时，其品质必须符合技术安全所规定的各项要求；

2）要求供应商提供国家标准规定的窗口盛装所采购的原料，同时要求供应商提供所采购原料的安全储藏、搬运、使用等的相关文件；

3）危险化学品需有专门罐区、库房储存，相应耐火等级应符合国标GB J16-87相应标准要求，同时安装避雷设备；

4）安装必要通风设备，同时在通风设备上设置导除静电的接地装置，通风管采用非燃烧材料制作；

5）配置相应的消防设备、设施和灭火药剂（灭火毯、干粉/二氧化碳灭火器等），配备经过培训的兼职和专职的消防人员；

6）进入罐区、库房的人员、作业车辆，必须采取防火措施，装卸、搬运化学品时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸，严禁摔、碰、撞、拖拉、倾倒和滚动；

7）化学品小量泄漏时用砂土吸附或用大量水冲洗，清洗水稀释后汇入废水处理系统；对于大量易燃易爆或有毒气体发生泄漏时，先必须迅速撤离泄漏污染区人员到过发全区，应急人员应戴防尘面具或自给正压式呼吸器，穿防防毒服，再设法对泄漏气体引至火炬系统燃烧处理，对现场使用氮气等惰性气体进行稀释、阻燃，并对现场用大量的水冲洗，冲洗水排放事故应急池，不得排入雨水和清下水管道。

2、加强管理、严格工艺纪律

1）禁火区内根据“70号公约”和“危险化学品安全管理条例”张贴作业场所危险化学品安全标签；

2) 严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程, 严守工艺纪律, 防止工艺参数发生变化;

3) 坚持巡回检查, 发现问题及时处理, 如喷淋、安全阀、防护墙、防寒保温、防腐、联锁仪表、消防及救护设施是否完好, 管线、自动调节阀有否泄漏, 消防通道、地沟等是否畅通;

4) 检修时, 必须做好与其他部分的隔离, 并且清洗要彻底干净, 在分析合格后, 并有现场监护及在通风良好的条件下方能动火;

5) 检查有否违章现象;

6) 加强培训、教育、考核工作。

3、安全设施要齐全完好

1) 配齐安全设施, 如消防设施等, 并保持完好;

2) 安装有机气体检测报警装置。

4、工艺设计、设备选型过程安全防范措施

1) 选择成熟的工艺路线, 安全可靠的生产设备;

2) 限量储存, 并限制人员进入储存区设计的工艺生产过程应能心理减少生产场所的危险化学品存量;

3) 工艺控制应设置必要的报警自动控制系统。

5、消防及火灾报警系统

1) 按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 规定建设设施, 划分禁火区域, 严格按照设计要求制订动火制度, 消防设施配置安全报警系统、灭火器、消防栓、泡沫灭火器等;

2) 建筑消防设施应进行检测, 并按有关规定组织项目竣工验收。

11.2.1.3 环境保护措施及主要运行参数

本项目污染防治措施详见 8.3 章节内容; 本项目废气环境保护措施及运行参数见下表, 具体产排情况详见表 11.1-1。

表11.2-1 本项目废气环境保护措施及运行参数

编号	污染源名称	收集效率	排气筒底部中心坐标/m	排气筒出口内径(m)	废气流速(m ³ /h)	废气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	排放温度(°C)	排放压力(kPa)
----	-------	------	-------------	------------	-------------------------	----------	-----------	------	----------	-----------

DA001	有机废气排气筒	100%	25	0.3	12500	25	8000	正常排放	常温	常压
DA002	再生尾气	100%	15	0.25	10000	15	1600	正常排放	常温	常压
DA003	废水处理设施低浓度废气	90%	15	0.2	5000	15	8000	正常排放	常温	常压

表11.2-2 本项目废水环境保护措施及运行参数

污水类别	污染治理设施			排放方式	排放口类型	排放标准
	处理能力	设施名称	治理工艺			
生产废水	2400m ³ /d	乙醛装置废水处理装置	调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+水解酸化池+中间水池+UASB 厌氧反应器+一级 A/O 池+二级 A/O 池+二沉池+BAF 曝气生物滤池	间接排放	一般排放口	《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)

11.2.1.4 总量控制指标

根据工程分析，本项目实施后全厂总量控制指标详见下表：

表11.2-3 项目实施后全厂总量控制指标方案

项目		原有项目排放量	本项目排放量	“以新带老”削减量	项目投用后全厂排放量	增减量	区域替代削减比例	区域替代削减量
废气	VOCs	118.7	2.829	16.887	104.642	-14.058	1:1.1	/
	颗粒物	57.634	0.032	0	57.666	0.032	1:1.1	0.035
	SO ₂	28.182	0.045	0	28.227	0.045	1:2	0.09
	氮氧化物	138.36	7.499	0	145.859	7.499	1:2	14.998
废水	COD	120.452	2.250	2.2569	120.445	-0.007	1:1	/
	氨氮	9.637	0.159	0.2824	9.514	-0.123	1:1	/
	总铜	0.148	0	0	0.148	0	1:1	/

11.2.1.5 污染物排放分时段要求

本项目为24小时连续生产，年生产8000h，生产过程中各类污染物在落实对应的污染防治措施前提下，无需分时段排放。

11.3 排污许可证申领要求

对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于“二十一、化学原料和化学制品制造业 26”中的“50 专用化学产品制造 266 -其他专用化学产品制造 2669”类别，实行排污简化管理，企业应当在启动本项目生产设施或

发生实际排污之前在全国排污许可证管理信息平台申请变更，变更后方可排放污染物。

11.4 排污口设置及规范化管理

11.4.1 排污口设置

1、废水排放

本项目废水经厂区现有废水处理设施处理达到《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中的直接排放限值后通过现有排海管排海，污水总排口设置了流量、pH、COD、氨氮在线监测设施，监控企业废水达标排放情况，建议企业加强废水达标排放的管理，一旦发现超标立即关闭污水总排口，并查找原因。

2、废气排放

现有半成品山梨酸裂解炉排放口1#设有在线监测设施，监测因子为非甲烷总烃；其余排气筒应按要求开设采样孔，设置安全的采样平台，并定期开展自行监测。

3、固定噪声源

对噪声源进行治理，且对外界影响最大处设置标志牌。

4、固体废物暂存仓库

严格按照《危险废物储存污染控制标准》(GB18597-2001)建造专用的危废仓库，将危险废物分类转入容器内，并粘贴危险废物标签，做好相应的记录。对相应的暂存场应建设基础防渗设施、防风、防雨、防晒并配备照明设施等，并与厂区内其他生产单元、办公生活区严格区分、单独隔离，危废暂存场所应明确标识。固体废物在储存的过程中应妥善保管，并有专人管理。

5、标志牌设置

环境保护图形标志牌由相关部门统一定点制作，公司可通过环保部门统一订购或自行采购。企业污染物排污口(源)，应设置提示式标志牌，排放有毒有害污染物的排污口设置警告式标志牌。

6、现有在线监测设施设置情况

企业现有在线监测设施设置情况见表11.4-1。

表11.4-1 现有在线监测设施设置情况

类别	在线监测点位	监测项目
废水	厂区废水处理设施总排口(DW001)	pH、流量、COD _{Cr} 、氨氮、水温
废气	半成品山梨酸裂解炉排放口1#	非甲烷总烃、烟气温度、烟气压力、湿度、流速、流量

11.4.2 排污规范化管理

- 1、企业应如实向生态环境主管部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等情况。
- 2、废水排放实现清污分流、雨污分流。
- 3、固体废物应按固废属性分类后分别委托处置，贮存场所醒目处须设标志牌。

11.5 环境监测计划

环境监测是环境保护管理的前提和基础，其目的在于了解和掌握污染状况，通过定期监测各工程设施上外排污染物的排放浓度，掌握达标情况，为加强环境保护管理、保证污染处理设备正常运转提供科学依据，分析外排污染物浓度和排放量的变化规律，为制定污染控制措施和环保管理提供依据。

污染源监测计划：

主要是对各项污染源的监测，监督各环保设施运行情况及污染物排放达标情况。根据项目特点以及国家有关污染源监测技术规范有关规定，如《固定源废气监测技术规范（HJ/T397-2007）》、《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》（HJ 640-2012）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业（HJ 947-2018）》和《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业（HJ 880-2017）》等，环境监测计划主要包括污染源监测计划和环境质量监测计划，具体监测计划见下表。

表11.5-1 环境监测计划

时段	监测点	监测项目	监测频次
施工期	施工厂界	TSP、PM ₁₀	施工高峰期监测 1 次
	施工厂界	LAeq	施工高峰期监测 1 次
营运期	有机废气排气筒 DA001	非甲烷总烃	1 次/月
		氯化氢	1 次/季度
		乙烯、乙醛、一氯甲烷、一氯乙烷、乙醛、丁烯醛、NO _x 、颗粒物、氨、烟气黑度	1 次/年
	废水处理设施低浓度废气排气筒 DA003	非甲烷总烃	1 次/年
		氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/年
	厂界上、下风向（无组织监控点）	非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢	1 次/季度
	厂区内	非甲烷总烃	1 次/年
	泵、压缩机、阀门、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	LDAR 检测（非甲烷总烃）	1 次/季度
	法兰及其连接件、其他	LDAR 检测（非甲烷总烃）	1 次/半年

	密封设备		
	生产废水排放口	BOD ₅ 、可吸收有机氯化物	1 次/季度
		流量、COD _{Cr} 、氨氮	1 次/周
		pH、SS、总氮、总磷	1 次/月
		乙醛、丁烯醛	1 次/半年
	雨水排放口	乙烯、乙醛、一氯甲烷、一氯乙烷丁烯醛、总铜、总钼、COD _{Cr} 、pH、SS、BOD ₅ 、可吸收有机氯化物	1 次/日(排放期间)
	厂界四周噪声	L _{Aeq} (昼间、夜间)	一季一次

环境质量监测计划:

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)以及《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),结合《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)的相关要求,本项目需结合现有项目对周边环境空气、厂区内土壤及地下水环境质量进行跟踪监测。监测计划详见下表:

表11.5-2 本项目环境质量监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
环境空气	厂区外东侧	氯化氢、非甲烷总烃	1 次/半年	氯化氢、乙醛环境质量标准执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考值;氯甲烷执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中最高允许浓度限值;非甲烷总烃执行“大气污染物综合排放标准编制说明”建议值 2mg/m ³ ;乙烯执行前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度 CH245-71;氯甲烷参考执行《环境影响评价导则:农药建设项目》附录 C 中 AMEG 计算公式的计算值,一氯乙烷参照执行美国化学物质的 AMEG 值
		乙烯、乙醛、一氯甲烷、一氯乙烷、乙醛、丁烯醛	1 次/年	
地下水	厂区内、厂区地下水场地上游、下游	高锰酸盐指数、氨氮、氯化物、乙醛	1 次/年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类
土壤	罐区、废水处理设施附近	pH、总石油烃	1 次/年	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准

12 环境影响评价结论与建议

12.1 结论

12.1.1 项目概况

宁波王龙科技股份有限公司成立于2009年10月，位于浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号，经营范围包括危险化学品生产；食品添加剂生产；饲料添加剂生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。一般项目：食品添加剂销售；饲料添加剂销售；水污染治理；大气污染治理；固体废物治理。

现因企业发展需要，拟投资21000万元，在原有二期场地新建生产装置，将原来的乙醇氧化制乙醛装置技术改造为乙烯氧化制乙醛，年产6万吨乙醛生产规模不变。2023年3月9日经余姚市经济和信息化局备案（项目代码：2303-330281-07-02-650303），本次技改总建筑面积约4000m²，实施“年产6万吨乙醛技术改造项目”，本项目建成后，全厂产品种类及规模均不变。

1) 环境空气质量现状

2022年度余姚市内六项基本污染物均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单，为城市环境空气质量达标区。

从现状监测数据可知，其他污染物中：TSP 24h平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3838-2002）中二级标准及要求，氯化氢、乙醛1h平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中限值；非甲烷总烃1h平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中的浓度限值。丁烯醛、一氯甲烷满足《环境影响评价导则:农药建设项目》附录C中计算值；二噁英符合日本标准限值要求；醋酸(乙酸)满足《前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71)相关限值。

2) 水环境质量现状

本项目项目附近地表水各监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质要求，说明项目附近地表水水质较好；最终纳污水域为杭州湾，监测结果表明：杭州湾南岸二类区水体中 pH、化学需氧量、石油类、汞、铜、铅、镉均符合一类海水标准，活性磷酸盐、无机氮超四类海水标准，纳污海域水环境质量较差。超标原因为上游汇海水水质不佳；项目场地周边地下水环境除总大肠菌群、菌落总数、钠、总硬度、溶解性总固体、氯化物外其他指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准，考虑项目所在区域离原为海域，且离海也较近，盐含量较高，容易积累沉淀，另一方面项目所在地为滩涂填海形成，也可能和填海材料有关。根据《余姚市生态环境质量报告书》可知，溶解性总固体超标主要由水文地球化学等自然环境所致，为原生超标组分，氯化物超标主要受周边海水影响。

该区域目前已完成管网铺设，在落实排污、排水许可证制度及推进“五水共治”各项措施后，可有效防止项目所在区域地下水环境进一步恶化。包气带各污染物均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准限值要求。

3) 声环境质量现状

根据检测报告分析，项目所在地四周昼夜间声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区标准规定要求，项目所在地声环境现状良好。

4) 土壤环境质量现状

本项目占地范围内各土壤监测点位各指标均没有超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，说明项目场地及附近土壤未受污染，土壤现状质量良好。

12.1.2 污染物排放情况

本项目污染源强汇总情况见下表。

表11.1-1 本项目污染物产生情况汇总表

项目	污染物名称			产生量	削减量	排放量
废气	水吸收尾气 G1	乙烯	有组织	187.36	186.423	0.937
		乙烷	有组织	13.2	13.134	0.066
		二氧化碳	有组织	61.92	0	61.92
		一氯甲烷	有组织	4.88	4.856	0.024
		一氯乙烷	有组织	0.72	0.716	0.004
		非甲烷总烃	有组织	206.16	205.129	1.031
		氮氧化物	有组织	9.84*	7.056*	7.056*
		氯化氢	有组织	139.48	138.445	0.556
		逃逸氨	有组织	1.152*	1.037	0.115*
		颗粒物	有组织	32*	31.968	0.032*
		二噁英	有组织	少量	少量	少量
	脱轻塔尾气 G2	乙烯	有组织	40	39.8	0.2
		乙醛	有组织	117.6	117.012	0.588
		二氧化碳	有组织	112.8	0	112.8
		一氯甲烷	有组织	14.4	14.328	0.072
		一氯乙烷	有组织	24	23.88	0.12
		丁烯醛	有组织	少量	少量	少量
		非甲烷总烃	有组织	196	195.02	0.98
		氮氧化物	有组织	/	/	/
		氯化氢	有组织	850.728	848.329	3.407
		逃逸氨	有组织	/	/	/
		颗粒物	有组织	/	/	/
	二噁英	有组织	少量	少量	少量	
	再生尾气 G3	二氧化碳	有组织	302.4	847.321	302.4
	罐区吸收塔尾 气 G4	乙烯	有组织	28	27.86	0.14
		二氧化碳	有组织	35.2	0	35.2
		二氧化硫	有组织	0.045	0	0.045
		氮氧化物	有组织	0.443	0	0.443

	废水处理设施 高浓度废气 G5	非甲烷总烃	有组织	52.426	67.151	0.337
	废水处理设施 低浓度废气 G6	非甲烷总烃	有组织	0.759	0.531	0.228
			无组织	0.084	/	0.084
		硫化氢	有/无组织	少量	少量	少量
		甲硫醇	有/无组织	少量	少量	少量
		氨	有/无组织	少量	少量	少量
		臭气浓度	有/无组织	少量	少量	少量
	动静密封点无 组织废气	非甲烷总烃	无组织	0.0037	0	0.0037
	合计	乙烯	有组织	255.36	254.083	1.137
		乙烷	有组织	13.2	13.134	0.066
		一氯甲烷	有组织	19.28	19.184	0.096
		一氯乙烷	有组织	24.72	24.596	0.124
		乙醛	有组织	117.6	117.012	0.588
		丁烯醛	有组织	少量	少量	少量
		非甲烷总烃	有组织	498.492	495.751	2.741
			无组织	0.088	0	0.088
		二氧化碳	有组织	512.32	0	512.32
		氮氧化物	有组织	14.555	7.056	7.499
		氯化氢	有组织	990.737	986.774	3.963
		逃逸氨	有组织	1.152	1.037	0.115
		颗粒物	有组织	32	31.968	0.032
		二噁英	有组织	少量	少量	少量
		二氧化硫	有组织	0.045	0	0.045
废水	生产废水	废水量（t/a）		56240	0	56240
		pH		2.2	/	6~9
		COD		253.08	250.83	2.250
		BOD ₅		76.486	75.924	0.562
		氨氮		0.928	0.769	0.159
		总氮		2.126	1.381	0.745
		含盐量		19.234	/	19.234
		氯化物		7.311	7.255	0.056
		总醛		37.934	37.906	0.028
		总磷		0.002	/	0.002
固体 废物	纯水制备废活性炭			2.5	2.5	0
	废树脂			1	1	0
	废矿物油			1	1	0
	废含油抹布手套			0.3	0.3	0
	布袋收集粉尘			31.68	31.68	0
	废布袋			1t/2a	1t/2a	0
	废油桶			0.2	0.2	0
	废包装袋/桶			0.3	0.3	0
	前道物化污泥			40	40	0
	后道生化污泥			72.25	72.25	0
	化验废液			0.05	0.05	0
	废劳保用品			0.2	0.2	0

12.1.3 环境影响分析

1) 大气环境影响分析

(1) 项目废气达标排放与影响分析

本项目污染物主要为有机废气（水吸收尾气、脱轻塔尾气、罐区吸收塔尾气和废水处理设施高浓度废气）及再生尾气、生产废水、固体废物（纯水制备废活性炭、废树脂、布袋收集粉尘、废布袋、残渣高聚物、废矿物油、废含油抹布手套、废油桶、废包装袋/桶）、设备噪声等。本项目氧化、冷凝、水吸收及精馏均在密闭成套设备内进行，水吸收尾气、脱轻塔尾气、罐区洗涤塔尾气、废水处理设施高浓度废气分别收集后经1套“1套TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔后经25m高排气筒排放；再生尾气经15m排气筒高空排放。废水处理设施低浓度废水处理区废气经“碱喷淋+生物滤池”净化后经15m高排气筒排放。

根据后文预测计算，根据后文预测计算，占标率最大为有机废气排气筒（DA001）有组织排放的乙醛，最大落地浓度为 $1.11\text{E}-02\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率P为82.73%，未达占标率100%，占标率10%的最远距离D10%为1750m。

(2) 大气防护距离

根据预测结果，根据估算模式计算结果，本项目排放污染物的最大1h地面空气质量浓度出现占标率 $>100\%$ 的情形，属于上述需要设置大气环境防护距离的情况，本项目自厂界北侧设置116m大气环境防护距离。根据现场调查，企业厂房周边116m范围均为规划工业企业，不存在居民等环境敏感目标，能满足卫生防护距离的有关规定。

2) 水环境影响分析

本项目排放的废水主要为生产工艺废水、废气治理喷淋废水和纯水制备浓水。生产工艺废水、清洗废水和废气处理废水经废水处理设施处理达标后排入市政污水管道。本项目纯水制备废水主要用于循环冷却系统，剩余废水排入市政污水管网，最终经余姚小曹娥城市污水处理有限公司处理后达标排放。

3) 地下水环境影响分析

项目装置区、罐区均按相关规范要求做好防腐、防渗、防沉降、防折断等措施，渗透系数 $K<10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ ，包气带防污性能为强级，说明浅层地下水不容易受到污染。若废水发生渗漏，污染物不会很快穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的影响很小。

4) 声环境影响分析

项目投产后，各厂界噪声都能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，可见项目噪声排放对周边声环境影响较小。

5) 固体废物处置与影响分析

本项目产生的纯水制备废活性炭、废树脂、布袋收集粉尘、废布袋、后道生化污泥收集

后外售物资公司综合利用；残渣高聚物、废矿物油、废含油抹布手套、废油桶、废包装袋/桶、前道物化污泥、废劳保用品等危险废物委托有资质单位进行安全处置，则本项目的固废均可以得到妥善处理。

12.1.4环境风险影响分析

本项目主要环境风险为乙醛、丁烯醛、盐酸、乙烯和危险废物泄漏以及火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放等。只要企业加强管理，按要求建立较完整的突发环境事故应急设施，编制完成突发环境事故应急预案，并定期培训、演练，并定期进行隐患排查，可以避免事故的发生，或将事故范围和程度降至最低。

12.1.5污染防治对策与建议

主要污染防治措施见下表。

表11.1-2 环保治理措施汇总

类别	污染源名称	主要污染物	污染防治措施	执行标准及预治理效果
废气	水吸收尾气 G1	乙烯、乙烷、二氧化碳、一氯甲烷、一氯乙烷、非甲烷总烃、氮氧化物、氯化氢、氨、颗粒物、二噁英	分别收集后统一经 1 套 TO 炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔后经 25m 排气筒高空排放	工艺废气执行《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)相应标准限值，其未规定的参照执行《大气污染物综合排放标准编制说明》DMEG 公式进行计算值；厂区内 VOCs 排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)厂区内无组织特别排放限值
	脱轻塔尾气 G2	乙烯、乙醛、二氧化碳、一氯甲烷、一氯乙烷、丁烯醛、非甲烷总烃、氮氧化物、氯化氢、氨、颗粒物、二噁英		
	罐区吸收塔尾气 G4	乙烯、二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物		
	废水处理设施高浓度废气 G5	非甲烷总烃		
	再生尾气 G3	二氧化碳	收集后经 15m 排气筒高空排放	达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)及《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中相关限值
	动静密封点无组织废气	非甲烷总烃	选用高效密封零件减少设备动静密封点泄漏废气的产生	
	废水处理设施低浓度废气 G6	非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度	经“碱喷淋+生物滤池”治理达标后经 15m 排气筒高空排放	
	长明灯燃料废气	二氧化硫、氮氧化物	火炬系统高空排放	/
废水	生产废水	pH、COD、BOD5、氨氮、总氮、含盐量、可吸附有机氯化物、乙醛、总磷	经新建调节池+管道混合器+旋流式净水器+纳米气浮装置+水解酸化池+中间水池+UASB 厌氧反应器+一级 A/O 池+二级 A/O 池+二沉池+BAF 曝气	达《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)相应标准限值后纳管排放

类别	污染源名称	主要污染物	污染防治措施	执行标准及预治理效果
			生物滤池处理设施处理	
	纯水制备废水	COD、SS	用于循环冷却系统	/
噪声	各类设备噪声及空压机等	噪声	隔声房、隔声罩、减震基础等	厂界噪声排放满 GB12348-2008 中 3 类标准
固体废物	纯水制备	纯水制备废活性炭	收集暂存后外售综合利用	资源综合利用
		废树脂		资源综合利用
	废气治理	布袋收集粉尘		资源综合利用
		废布袋		资源综合利用
	设备维护 保养	废矿物油	收集暂存后委托有资质的单位安全处置	安全处置
		废含油抹布手套		安全处置
	辅料包装	废油桶		安全处置
		废包装袋/桶		安全处置

12.1.6 公众意见采纳情况

建设单位已按照《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021 年修订)》等文件相关要求进行了公示并征求意见。企业也已经单独编制了公众参与说明,根据该说明结论,项目公示期间没有收到公众反对意见。建议项目在实施过程中,应认真落实环评报告中所提出的各项环保措施和遵守国家有关政策,确保污染物达标排放。实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

12.1.7 环境影响经济损益分析

项目建设在一定程度上会对周边环境造成影响,但通过推行清洁生产和有效地污染防治措施,其对环境的影响较小,同时项目建设可带来较好的经济效益。因此项目建设能够实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

12.1.8 环境管理与监测计划

本项目在做好环境管理和定期监测的前提下,可有效了解与掌握企业的排污情况,确保主要污染物达标排放。

12.2 “三线一单”符合性分析

本项目符合生态保护红线要求,不涉及资源利用上限,不触及环境质量底线,符合“宁波市余姚市滨海新城产业集聚重点管控单元,编号为“ZH33028120015””相关要求,项目在生态空间划定的生态保护红线范围、永久基本农田控制线外,且周边无自然生态红线区,不触及生态保护红线及永久基本农田控制线,符合“三区三线”及“三线一单”相关要求。

12.3 审批原则符合性分析

12.3.1 生态环境分区符合性分析

根据《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》,本项目位于宁波市余姚市滨海新城

产业集聚重点管控单元（ZH33028120015），主要生产乙醛(丁烯醛原料)，属于“二十三、化学原料和化学制品制造业26，44、专用化学产品制造266，全部(含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的)”，为二类工业项目技改改造，经对照分析，未列入空间布局的约束条件中，符合生态环境分区管控方案。

12.3.2 污染物达标排放符合性分析

本项目污染物主要为有机废气（水吸收尾气、脱轻塔尾气、罐区吸收塔尾气和废水处理设施高浓度废气）及再生尾气、生产废水、固体废物（纯水制备废活性炭、废树脂、布袋收集粉尘、废布袋、残渣高聚物、废矿物油、废含油抹布手套、废油桶、废包装袋/桶）、设备噪声等。本项目氧化、冷凝、水吸收及精馏均在密闭成套设备内进行，水吸收尾气、脱轻塔尾气、废水处理设施高浓度废气分别收集后经1套“1套TO炉+SNCR+余热利用系统+急冷塔+活性炭(消石灰)粉末喷射+布袋除尘器+两级喷淋洗涤塔后经25m高排气筒排放；再生尾气经15m排气筒高空排放；废水处理设施低浓度废气经“碱喷淋+生物滤池”治理达标后经15m排气筒高空排放；罐区吸收塔尾气经长明灯燃烧后经火炬系统高空排放。本项目排放的废水主要为生产工艺废水、废气治理喷淋废水和纯水制备浓水。生产工艺废水、清洗废水和废气处理废水经废水处理设施处理达标后排入市政污水管道。本项目纯水制备废水主要用于循环冷却系统，剩余废水排入市政污水管网，最终经余姚小曹娥城市污水处理有限公司处理后排放。本项目产生的纯水制备废活性炭、废树脂、布袋收集粉尘、废布袋、后道生化污泥收集后外售物资公司综合利用；残渣高聚物、废矿物油、废含油抹布手套、废油桶、废包装袋/桶、前道物化污泥、废劳保用品等危险废物委托有资质单位进行安全处置，则本项目的固废均可以得到妥善处理。

12.3.3 总量控制符合性分析

本项目实施后全厂纳入总量控制污染因子为VOCs、氮氧化物、二氧化硫、COD、氨氮和总铜，排放量分别为104.642t/a、145.859t/a、28.227t/a、120.445t/a、9.514t/a和0.148t/a。根据浙江省环保厅浙环发〔2012〕10号关于印发《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》的通知，“第八条：新建、技改、扩建项目不排放生产废水且排放的水主要污染物仅源自厂区内独立生活区域所排放生活污水的，其新增的化学需氧量和氨氮两项水主要污染物排放量可不进行区域替代削减”，本项目生产废水未超出限值，故本项目排放的主要污染物VOCs、氮氧化物、二氧化硫、COD、氨氮和总铜，均无需进行区域削减替代。

12.3.4 环境质量要求符合性分析

根据环境影响预测结果，在采取相关污染防治措施的前提下，各项目废气污染物经治理

后排放，最大地面浓度及占标率均较小，对周边环境的贡献量较小，因此仍能维持当地环境质量现状。

12.3.5 清洁生产要求的符合性分析

本项目生产采用先进较成熟的生产工艺，各类三废污染物均得到妥善处理，项目采用先进的生产设备配置，清洁生产水平较好。

12.3.6 建设项目风险防范措施的符合性分析

本项目为化工类项目，为了防范环境风险，拟采取了以下风险防范措施：大气环境风险防范主要从优化风险源布局、强化风险物质的监督管理和危险工艺管理、防止事故气态污染物向环境转移、泄漏应急处置和人员疏散等方面进行防控。本项目在防止事故液态污染物向水环境转移上设置三级防控措施；并建议企业在当地政府及相关部门的指导下，加强统筹联动周边企业风险防范措施，实现区域联防联控。地下水环境风险防控主要采取源头控制和分区防渗措施，并加强地下水的监控、预警。企业需编制突发环境事件应急预案，并将事故应急预案落实到位。

12.4 综合结论

宁波王龙科技股份有限公司利用位于浙江省余姚经济开发区滨海新城朗海北路19号的现有厂区内，在余姚化工集聚区范围内，实施“年产6万吨乙醛技术改造项目”，项目选址符合环境管控单元要求，符合相关规划要求，符合国家和浙江省产业政策要求，采用的工艺和设备符合清洁生产要求，污染物排放量符合污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标要求，符合“三线一单”要求。从预测结果来看，本项目造成的环境影响基本符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求，公众参与满足相关要求，从环保角度而言，本项目在该厂址实施是可行的。

12.5 建议

1、为了在发展经济的同时保护好当地环境，厂方应增强环境保护意识，节约能源和原材料、减少污染物的排放。

2、建议提前开展劳动安全卫生技术措施和管理对策，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，操作人员必须经过培训，取得上岗证方可上岗。

3、加强绿化，确保规划的绿化率，在绿化布局、树种选择时，应考虑适当的乔、灌、草比例，并在此基础上合理选择绿化类型，以美化环境，降低污染。

4、建立完善的危险化学品运输管理储存制度，并加强管理、严格工艺纪律。

5、厂方必须建立健全环境保护制度，企业领导和职工应加强环境保护意识，设立负责环

保的科室，负责经常性的监督管理和检测分析工作，使厂内各项污染防治措施达到较好的实际使用效果。

6、项目应严格执行“三同时”制度，落实有关污染防治设施及措施。项目竣工后，应按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）规定对配套的环保设施进行验收，验收合格后方可正式投入使用。

8、如产品方案、工艺、设备、原辅材料消耗等生产情况有大的变动且属于重大变动的，应及时向有关部门及时申报。